Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst. Franco p. p.
PRIJS f 0.45

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST TE WAGENINGEN, No. 26.

IMPERIAL BUREAU OF MYCOLOGY
9 JAN. 1930

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN TOMATEN

TWEEDE, VERBETERDE DRUK

SEPTEMBER 1929
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN.

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN TOMATEN

VOORBERICHT.

De eerste druk van de hierbij in tweeden druk verschijnende Mededeeling over ziekten en beschadigingen van tomaten dateert van 1922. Op dat oogenblik was het zeer gewenscht, dat er een korte handleiding verscheen voor de herkenning en de bestrijding van de ziekten van het toen reeds zoo belangrijke cultuurgewas: de tomaat. Sedert is de teelt nog aanmerkelijk uitgebreid en thans behoort de tomaat tot de allerbelangrijkste tuinbouwgewassen.

Daar niet alleen het aantal ziekten, maar vooral ook de door deze veroorzaakte schade is toegenomen, was een nieuwe uitgave noodzakelijk. Evenals de eerste is zij samengesteld door den heer T. A. C. Schoevers. Was het in verband met onze kennis van tomatenziekten in 1922 nog wenschelijk een groote hoeveelheid in Engeland opgedane ervaringen er in op te nemen, thans konden daarin vrijwel uitsluitend in ons eigen land verkregen resultaten verwerkt worden, waardoor de inhoud der brochure zich geheel aan onze Nederlandsche tomatencultuur heeft aangepast.

De Inspecteur,
Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst,
N. VAN POETEREN.

Wageningen, September 1929.

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN TOMATEN

INLEIDING.

In de volgende bladzijden is getracht uit de resultaten van gedurende een reeks van jaren, zoowel door den samensteller zelf, als door de andere ambtenaren van den Plantenziektenkundigen Dienst verrichte waarnemingen, gecombineerd met de in de Nederlandsche en buitenlandsche literatuur vastgelegde gegevens, een geheel samen te stellen. Dit geheel geeft een vrijwel volledig overzicht van alle tot nu toe in ons land opgetreden ziekteverschijnselen bij tomaten, voor zoover die bij den Plantenziektenkundigen Dienst bekend zijn geworden en van eenige beteekenis zijn gebleken. Ziekten, waarover nog nimmer advies is gevraagd, of waarvan tot nu toe nog nooit materiaal werd opgezonden, zijn niet opgenomen, evenmin als een of twee ziekten, waarvan nog slechts één of hoogst enkele gevallen zijn voorgekomen.

Om het herkennen der ziekten gemakkelijk te maken, zijn een tweetal tabellen samengesteld (zie blz. 43/45); de eene behandelt de ziekteverschijnselen der planten in hun geheel, met uitzondering der vruchten, de andere uitsluitend die der vruchten.

De 1ste tabel is zoodanig ingericht, dat met behulp ervan zoowel de ziekten van oudere als van jonge planten zijn te herkennen. Reeds kiemplantjes kunnen, zelfs nog vóórdat zich de zaadlobben behoorlijk ontplooid hebben, afsterven. Dit kan een gevolg zijn van het zgn. „smeul" (zie nr. 2) of van aantasting door kanker (zie nr. 1).

Waar men met iets oudere, maar toch nog zeer jonge plantjes te doen heeft, die nog in de pannen of kweekpotten staan, vergelijke men eventueel optredende abnormale verschijnselen in de eerste plaats met die, onder nr. 28 en 31 beschreven; ook kan het onder 1, 2 en 4 beschrevene optreden.

Bij planten, die pas zijn uitgepoot, heeft men kans behalve de zooeven genoemde, ook nog de verschijnselen: 1, 9, 10, 19 en 20 waar te nemen; nr. 4 treedt bij deze planten veel vaker op dan bij de jongere.

De overige in de tabel beschreven ziekten vertoonen zich in den regel nog later in den tijd; ook de zooeven reeds genoemde kunnen nog bij de reeds volwassen planten voorkomen.

Waar een en dezelfde ziekteoorzaak in staat is, eenigszins van elkander verschillende verschijnselen, bij verschillende deelen der plant b.v., in het leven te roepen, komen zulke ziekten ook twee- of meermalen in de tabel voor. Natuurlijk vindt men ook de ziekten, die zoowel op de vruchten als op de andere deelen van de planten optreden, in de beide tabellen onder dezelfde nummers terug.

Niet vergeten mag ook worden, dat dikwijls meerdere ziekten bij een en dezelfde plant gecombineerd aanwezig kunnen zijn; om de ziektebeelden dan uit elkaar te kunnen houden, is meestal meer kennis van de ziekten noodig, dan waarover de gemiddelde kweeker beschikt; stuit men bij het gebruik van de tabel op deze moeilijkheid, dan kan men bij den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen of bij een zijner technische ambtenaren of controleurs uitsluitsel krijgen.

Bij de raadgevingen ter bestrijding van de ziekten en plagen is in de eerste plaats gebruik gemaakt van de bij den Plantenziektenkundigen Dienst opgedane ervaring; in enkele gevallen ook van de mededeelingen van Engelsche deskundigen. Er is naar gestreefd, zoowel de beschrijving der verschijnselen, als het aangeven der bestrijdingsmethoden zoo beknopt mogelijk te houden, zonder de duidelijkheid aan de kortheid op te offeren.

Over het uiterlijk en de levenswijze der schimmels en andere ziekteoorzaken zal men daarom slechts weinig vermeld vinden; dit hoort meer in studieboeken thuis dan in deze meer speciaal voor de tomatentelers geschreven Mededeeling.

I. ZIEKTEN, DIE DOOR ZWAMMEN VEROORZAAKT WORDEN.

1. De tomatenkanker (zie Pl. I, fig. 6 en 7, Pl. IV, fig. 22).

De eerste ziekte, waaraan de tomatenplantjes na de kieming bloot staan, is de bovengenoemde, die door de zwam *Diplodina lycopersici* (= *Didymella lycopersici*) veroorzaakt wordt. Telkens weer deden zich aanwijzingen voor, waaruit bleek, dat deze ziekte wel met het zaad moest worden overgebracht, maar eerst in het begin van 1929 is een geval daarvan met zekerheid vastgesteld [1]). In welken vorm de zwam zich op of in het zaad bevindt, is nog onbekend. Zij gaat zich echter tegelijk met het zaad ontwikkelen, dringt met haar mycelium (zwamdraden) in het jonge stengeltje binnen en doet dit zeer spoedig verrotten, meestal, doch niet uitsluitend, op een plek iets lager dan de

---

[1]) Zie „Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst no. 56. Plantenziektenkundige Waarnemingen VII; T. A. C. SCHOEVERS, De overgang van den tomatenkanker met het zaad.

zaadhuid, nog vóórdat deze is afgevallen, dus vóórdat de zaadlobben zich ontplooid hebben. Bij onderzoek met een goede loupe kan men op de zieke plek en ook op de harige zaadhuid zelve kleine, zwarte puntjes waarnemen. Dit zijn zgn. pykniden, kleine holle kapseltjes, waarbinnen de zwam haar sporen (mikroskopisch kleine voortplantingsorganen, die voor de zwam denzelfden dienst doen als de zaden voor hoogere planten) vormt.

Doen zich deze verschijnselen voor, dan zal men goed doen met het geheele zaaisel maar op te ruimen, ten einde niet de kans te loopen planten uit te zetten, die de ziekte onder de leden hebben. Voor den nieuwen zaai, die natuurlijk òf in anderen òf in denzelfden, maar dan deugdelijk ontsmetten (zie blz. 36) grond moet plaats hebben, ontsmette men het zaad, zooals op blz. 41 wordt aangegeven. Slechts als men er zeker van is, dat het zaad afkomstig is van planten, waarin de ziekte niet is voorgekomen, kan men het zaad onontsmet uitzaaien.

De tomatenkanker is eerst in 1919 voor het eerst in ons land waargenomen; zij liet zich toen zeer ernstig aanzien, daar in verschillende warenhuizen een groot percentage der planten er door afstierf. Later echter heeft zij niet zooveel meer van zich doen spreken; wel lijden de buitentomaten er soms nog al erg aan, doch in kassen wordt de aantasting gewoonlijk niet ernstig.

De zwam kan reeds bij j o n g e p l a n t j e s, met een stengeltje van enkele millimeters doorsnede, maar ook bij oudere en zelfs volgroeide planten, vlak boven en even onder den grond een ingezonken, zwarte, rottige plek veroorzaken (zie Pl. I, fig. 6), waardoor het plantje sterft. Het verschijnsel kan licht verward worden met aantasting door *Rhizoctonia* (zie blz. 10), doch gewoonlijk zijn bij kanker ook op deze plek de boven beschreven zwarte puntjes, de pykniden, aanwezig, die bij Rhizoctonia ontbreken. Een tweede verschil is gelegen in de wortels, die bij *Rhizoctonia* meestal een ongezonde, bruinachtige kleur hebben, terwijl zij bij kanker blank blijven, totdat de plant gaat afsterven (vergelijk fig. 5 met fig. 6). Van vreterij b.v. door pissebedden of ritnaalden (zie blz. 17) is de plek te onderscheiden door het ontbreken van vraatsporen.

Bij o u d e r e p l a n t e n is het meest kenmerkende verschijnsel het verwelken, soms van de geheele plant (als nl. de wortelhals is aangetast), dikwijls ook van een grooter of kleiner gedeelte, waarbij dan het onderste deel blijft leven. Dan vindt men op de grens van het verwelkende gedeelte een bruine plek, die den geheelen stengel over een breedte van een paar vingers tot een hand omgeeft (zie Pl. I, fig. 7.) Op die plek vindt men gewoonlijk weer de kleine, eerst lichte, later zwarte puntjes (pykniden). De stengel wordt daar ter plaatse week en rottig en kan het gewicht

der hooger liggende deelen niet meer dragen, zoodat hij op de bruine plek buigt en min of meer versplintert. Dikwijls zijn meer zulke plekken op een plant aanwezig; in den aanvang nemen zij nog slechts een deel van den stengel in; zij zijn dan meer roodbruin van kleur. Men vindt ze vaak vrij hoog aan den stengel bij een uitgebroken dief of bij een plaats, waar het touw den stengel eenigszins geschrijnd heeft.

Ook de vruchten worden aangetast; de aantasting heeft bijna altijd plaats bij de aanhechtingsplaats van den steel. Daar ontstaat eerst een bruinige, spoedig donker, bij zwart af, wordende plek; weldra vallen de zieke vruchten af; de plek breidt zich uit en er verschijnen de meer genoemde, eerst lichter gekleurde, later zwarte puntjes op. Vooral bij den rand der vlekken zijn die duidelijk te zien. Zie Pl. IV, fig. 22. Zoowel nog jonge, ongeveer stuitergroote, als reeds rijpende vruchten kunnen worden aangetast. Ziet men vele vruchten op den grond liggen, dan is het zaak deze en de planten nauwkeurig op de boven beschreven verschijnselen (niet te verwarren met die van *Botrytis;* zie nr. 7) te onderzoeken.

In de op al de zieke deelen verschijnende puntjes vormt de zwam hare voortplantingsorganen, z.g. sporen, die, op andere planten of vruchten terecht gekomen, daar weer kunnen gaan kiemen en nieuwe zieke plekken veroorzaken.

Bestrijdingsmaatregelen. *Ter voorkoming van uitbreiding* van de ziekte is het noodig aangetaste planten zoo spoedig mogelijk op te ruimen en alle afgevallen vruchten dagelijks op te zoeken en te verbranden of diep te begraven; in geen geval mogen ze op den composthoop of in de sloot worden geworpen.

De resten van zieke planten, vooral van die, welke reeds op jeugdigen leeftijd zijn aangetast en gestorven, worden bij het opruimen vaak over het hoofd gezien. Op deze stompjes komen het volgend voorjaar weer sporen van de zwam vrij, die de nieuw gepote planten besmetten. Heeft dus de ziekte geheerscht, dan lette men er bij het opruimen vooral op, dat deze stompjes worden verzameld en liefst verbrand. Het is niet onmogelijk, dat ook sporen overblijven aan het touw, het hout, metsel- en glaswerk, misschien ook in den grond. Men leze daarom, wat op blz. 36 e.v. over algemeene maatregelen ter voorkoming van ziekten wordt gezegd. Over den overgang met het zaad werd boven reeds gesproken.

Waar de ziekte ongetwijfeld wordt overgebracht door de sporen, zou men verwachten, dat zorgvuldige bespuitingen met Bordeauxsche of Californische pap uitbreiding van de ziekte zouden voorkomen; de resultaten vallen echter niet mede.

Bij jonge planten, die men beter van alle kanten raken kan, is

het echter toch wel goed zulk een bespuiting toe te passen, en dan liefst met Bordeauxsche pap, daar toch ongetwijfeld nog niet aangetaste planten door het paplaagje beschermd worden. In een ouder gewas, dat de ruimte vrijwel vult, is goede bespuiting zeer moeilijk uit te voeren, (dit is misschien wel de reden, dat de resultaten weinig bevredigend waren), terwijl bovendien de vruchten bezoedeld worden. Het eenige, wat men in dit geval kan doen, en wat ook herhaaldelijk met goed succes gedaan is, is het insmeren der vlekken met *gewone koolteer* of *vruchtboomcarbolineum* (50—100 %). Indien men er bijtijds bij is, dus als nog slechts een deel van den stengel bruin is geworden, komt de ziekte tot staan. Omgeeft de vlek reeds den stengel, dan helpt het niet meer. Bij jonge plantjes en bij aantasting van den wortelhals onder den grond is dit middel niet of moeilijk toe te passen.

Verder streve men er naar, de lucht zoo droog mogelijk te houden en zoo min mogelijk te gieten, zonder nochtans in het uiterste te vervallen, zoodat de planten aan watergebrek gaan lijden.

2. Wegvallen der jonge plantjes, het zgn. „smeul" of „smucht". Dit verschijnsel is bij allerlei jonge plantjes, die uit zaad worden opgekweekt, maar al te goed bekend; menige tuinder heeft al reeds bakken met sla en andere groenten er geheel door te gronde zien gaan. Het wordt veroorzaakt door verschillende zwammen, die in den bodem op allerlei in ontbinding verkeerende plantaardige stoffen kunnen leven, maar die in voor hen gunstige, doch voor de planten minder gunstige omstandigheden, (vocht, weinig luchtverversching, dichte stand en daardoor sappige, maar los gebouwde stengeltjes) meestal vlak aan de oppervlakte van den grond doch ook wel door de wortels in de plantjes binnendringen en deze tot rotting brengen. Deze bodemschimmels zijn *Pythium de Baryanum* (een bekende parasiet van allerlei kiemplantjes, die echter juist tomaten nogal met rust laat, zoodat zij hier niet verder besproken wordt) verder *Rhizoctonia solani* (zie blz. 10) *Sclerotinia libertiana* (blz. 12) en *Botrytis cinerea* (blz. 14).

Aantasting door al deze zwammen wordt voorkomen door de jonge plantjes op te kweeken in goed ontsmetten grond. Waar men volkomen zuiver zand gebruikt of grond, waarin nog nimmer tomaten hebben gestaan, is de kans op deze aantasting ook zon der ontsmetting natuurlijk niet groot, maar toch niet geheel uitgesloten. Treedt de ziekte eenmaal op, dan kan men trachten de nog niet aangetaste plantjes te redden door den grond langs en rondom het stengeltje te begieten met een ¼ % Uspulunoplossing (zie blz. 37).

Een speciaal bij tomaten voorkomend wegvallen, vooral gekenmerkt door een duidelijke insnoering der stengeltjes van jonge

plantjes, gepaard gaande met slap worden en omknikken van het stengeltje, wordt veroorzaakt door de zwammen *Phytophthora cryptogea* en *Ph. parasitica* (= *terrestria*). De laatste is ook de oorzaak van de zgn. **„ossenoogziekte"** der vruchten. Hierbij ontstaan op de nog groene vruchten, en wel eerst op de laagst hangende, bruingrijze vlekken, die concentrisch geringd zijn, hetgeen eenigszins doet denken aan een dierenoog, vandaar den naam (Eng.: „buck-eye disease"). Wegens de overeenkomst met de kringen op paardekastanjes spreekt men ook wel van *kastanjes;* (zie Pl. IV, fig. 16). Heel veel komt deze ziekte bij ons niet voor. Zij kan van vrucht op vrucht en ook op de plant zelf overgaan, die dan afsterft. Dit laatste hebben wij nog niet waargenomen. De besmetting heeft plaats van den grond uit. Wie dus zulke „kastanjes" aan zijn planten heeft, moet besmetting van den grond (en daardoor ook wegvallen van de plantjes in het volgend jaar) voorkomen, door de zieke vruchten af te plukken en te verbranden. In Engeland, waar men meer last van deze ziekte schijnt te hebben dan bij ons, bedekt men wel den grond met stroo, om daardoor het opspatten der kiemen van de zwam op de vruchten te beletten. Een bespuiting met Bordeauxsche pap, die zeker de ziekte zou kunnen voorkomen, is met het oog op de bezoedeling der vruchten moeilijk uitvoerbaar op het tijdstip, dat de ziekte gewoonlijk optreedt.

Wel kan men den grond onder de planten drenken met een in Engeland gevonden, zeer goed middel, het zgn. Cheshunt-mengsel, dat echter meer toepassing vindt om het wegvallen der jonge plantjes door deze *Phytophthora*-soorten te voorkomen.

Dit middel bestaat uit 11 deelen ammoniumcarbonaat (bij handelaars in chemicaliën en drogisten verkrijgbaar) en 2 deelen kopervitriool. Men stampt die stoffen in een vijzel goed fijn, zoodat zij vrijwel poedervormig worden, en mengt ze goed dooreen.

Het droge mengsel moet in een goed sluitenden pot of flesch minstens 24 uur staan, voor men het gebruikt.

Van dit mengsel neemt men dan 3 gram per L. water, voor 10 L. water dus 30 gram. Het afwegen van zulke kleine hoeveelheden is in de praktijk dikwijls lastig; men kan dit voorkomen door bij den drogist b.v. 10 gr. kopervitriool en 55 gram ammoniumcarbonaat te laten afwegen; men heeft dan genoeg voor ± 22 L. water. Heeft men een brievenweger in huis, dar kan men een grootere hoeveelheid maken en daarvan zelf telkens voor elke 10 L. 30 gr. afwegen, die men in warm water oplost, waarna de hoeveelheid water tot 10 L. wordt aangevuld.

Men make niet meer oplossing, dan men dadelijk gebruiken wil; de vloeistof mag niet in ijzeren, tinnen of zinken vaten geschonken worden. Het gemakkelijkst voor het uitgieten zal

wel een geëmailleerde ketel zijn, als nl. het emaille niet te veel afgesprongen is.

De grond wordt er flink mede gedrenkt, hetgeen zonder eenige schade van de planten kan geschieden, zoodat de behandeling nog kan toegepast worden, als de ziekte in een partij plantjes optreedt.

Het middel helpt echter alleen tegen wierzwammen, waartoe de beide *Phytophthora*-soorten, zoomede *Pythium de Baryanum* behooren. Tegen de andere bovengenoemde zwammen baat het weinig of niet.

Men zie ook „Behandeling van jonge plantjes" op bl. 41.

3. **Verwelkingsziekte** (ook wel **slaapziekte** genoemd). De oorzaak van deze ziekte is een schimmel, *Verticillium alboatrum* genaamd, die in de vaatbundels [1]) leeft; de zwam dringt van uit den grond, waarin zij van allerlei organische resten kan blijven leven, in de fijne wortels binnen; de eerst optredende verschijnselen zijn beschreven in de tabel onder 3 (na no. 2). Gaat de verwelking verder door, dan krijgt men de onder 3 na no. 14 vermelde verschijnselen te zien. Meestal vertoonen daarbij de bladeren de onder 3 na no. 8 beschreven kenmerken. Vaak gaan de aangetaste planten te gronde; de kwaal heeft meestal een eenigszins sleepend verloop. De meeste zieke planten treft men aan in het begin van den zomer en later weer tegen den herfst: in de maanden Juni, Juli, Augustus bemerkt men er minder van. De zwam is nl. zeer gevoelig voor hooge temperatuur; zij staakt haar groei vrijwel geheel, indien de temperatuur tot boven de 77° F. (= 25° C.) oploopt. Daarin heeft men dus een middel ter *bestrijding*, dat in Engeland dan ook reeds met succes is aangewend. Men laat daar eenvoudig de temperatuur tot de genoemde hoogte oploopen; in stookkassen is dit gemakkelijk; waar niet gestookt kan worden, sluit men overdag een paar uur de ramen. De zieke planten herstellen zich dan, blijven in leven en geven nog een behoorlijke opbrengst; als de temperatuur in den herfst echter daalt, storten de planten weer in en sterven dan lang vóór de gezonde.

Licht bekalken van het glas, gepaard met een lichte besproeiing

---

[1]) Onder den naam „vaatbundels" zijn de kanalen bekend, die in elken plantenstengel aanwezig zijn; zij zijn bestemd, zoowel voor het vervoer van het door de wortels opgenomen water met daarin opgeloste voedingszouten, als voor het vervoer van de, in de bladeren met behulp van die stoffen en het koolzuur uit de lucht, gevormde bouw- en reservestoffen, die gebruikt worden bij den opbouw der groeiende deelen. In dwarsdoorsneden van een gezonden tomatenstengel ziet men die vaatbundels als lichter gekleurde partijen van met het bloote oog juist zichtbare gaatjes; in lengtedoorsneden als lichte strepen.

gaat verder te sterke verdamping en daarmede verwelking tegen. Indien men bij de eerste verschijnselen van verwelking de planten flink aanaardt, zoodat zij nieuwe wortels kunnen vormen, komt dit natuurlijk het herstel bij de boven aangegeven behandelingswijze ten goede, als tenminste de zwam nog niet te hoog in de vaatbundels is opgeklommen.

Bespuitingen kunnen hier niet helpen, daar de zwam van uit den grond door de wortels in de planten binnendringt.

Wel zal het misschien mogelijk zijn, buurplanten van zieke planten voor aantasting te vrijwaren door ze met tusschenruimte van een week een paar maal flink te gieten met $\frac{1}{4}$ % Uspulunoplossing (zie blz. 37), die langs den wortelhals bij de plant gegoten wordt, zoodat de omringende aarde er goed mede gedrenkt wordt.

Ter *voorkoming* van de ziekte in een volgend jaar moeten de resten van zieke planten, met de omringende aarde, zorgvuldig worden opgeruimd (afgevallen bladeren, stompjes, wortels); de zwam vormt daarop nl. haar voortplantingsorganen, die, terecht gekomen op deeltjes organische resten, als b.v. half vergaan stroo uit den mest, daarop gaan kiemen, waarna de zwam in dat deeltje binnendringt en daarop den winter over in leven blijft, evenals op de resten der tomatenplanten zelve. Ruimt men dus die resten niet op, dan komen er tallooze met de zwam besmette plekjes in den grond, en de kans is groot, dat men het volgend jaar nog meer planten zal verliezen.

Waar dus de zwam in den bodem overblijft, is, bij eenigszins veelvuldig optreden der ziekte, grondverversching een radikaal middel; men moet dan echter grond nemen, die zoo goed als zeker vrij is van de zwam; daar zij o.a. ook in aardappelen leeft (zie Mededeeling nr. 6), is dit met aardappelgrond niet het geval.

Is slechts hier en daar een plant aangetast, dan kan natuurlijk ook de grondverversching pleksgewijze plaats hebben; de plekken moeten dan in den groeitijd duidelijk worden aangegeven om ze in den winter terug te kunnen vinden.

Ontsmetting van den bodem op een der wijzen op blz. 36—40 behandeld, en wel liefst met stoom, levert een afdoend resultaat.

Indien er voor deze ziekte onvatbare varieteiten bestonden, die ook overigens goede eigenschappen hadden, zou dit voor hen, die met de ziekte te kampen hebben, een uitkomst zijn. Op het oogenblik bestaan zulke varieteiten echter nog niet.

4. **Rhizoctonia-ziekte.** Deze ziekte is het gemakkelijkst van de verwelkingsziekte te onderscheiden, als de aangetaste planten, wat meestal spoedig het geval is, juist bij de oppervlakte van den grond een donkere ingezonken rottige plek (zie plaat I, fig. 4

en 5) gaan vertoonen. De zijwortels van zulke planten zijn voor een deel dood, voor een deel bruinachtig van kleur; dit is reeds het geval, voor er nog een zieke plek aan den stengelvoet te zien is. De hoofdwortel ziet er dikwijls bruin en rot uit; het zachtere weefsel laat van het z.g. houtlichaam los.

Met een loupe, bij ernstige aantasting zelfs nog juist met een scherp oog, kan men een netwerk van uiterst fijne, bruine draden op de wortels zien; bij de verwelkingsziekte ontbreken deze draden, maar dan zijn daarentegen de vaatbundels (zie de noot op blz. 9) geelachtig bruin verkleurd. Gaat de *Rhizoctonia* aantasting verder, dan verdwijnt op de aangetaste plek van den stengel het zachte weefsel; alleen de harde, vezelige deelen blijven over, zoodat de plant er uit ziet, alsof insecten dat zachte weefsel hebben afgeknaagd en afgescheurd. Bij insectenvraat komt echter de rotting, als zij optreedt, achterna; bij *Rhizoctonia* gaat zij daarmede gepaard. Is een plant aangetast door kanker (zie blz. 4), dan kan ook aan den stengelvoet een rottige plek optreden (zie Pl. I, fig. 6), het weefsel wordt echter meestal niet zoo geheel verteerd, terwijl de wortels langen tijd blank blijven. Als de planten gaan sterven, beginnen natuurlijk ook de wortels te verkleuren. Een kankerplek is vooral in den aanvang, dikwijls nog zoowel aan den onder- als aan den bovenkant door gezond weefsel begrensd; een *Rhizoctonia*-plek begint meer van onderen af en is dus alleen aan den bovenkant door gezond weefsel begrensd; vergelijk fig. 6 met 5. Toch kan het ook bij kanker wel voorkomen, dat de geheele stengelvoet ziek is. Bij den kanker zijn dikwijls reeds met het bloote oog tal van kleine zwarte puntjes te zien op de zieke plek, welke puntjes bij *Rhizoctonia* ontbreken. Gelukt het niet met behulp van deze kenmerken tot klaarheid te komen, dan is opzending naar den Plantenziektenkundigen Dienst voor mikroskopisch onderzoek noodzakelijk.

Men heeft vooral last van deze ziekte in koude voorjaren en bij zwakke planten.

Daar de *Rhizoctonia*-zwam ook in den grond leeft, moeten *ter voorkoming* van de ziekte dezelfde maatregelen worden genomen als zooeven voor de verwelkingsziekte werden aangegeven. Van een invloed van hoogere of lagere temperatuur op deze ziekte is nog niets bekend. Overigens geldt *ter bestrijding* van de *Rhizoctonia* ook vrijwel alles, wat voor de verwelkingsziekte werd gezegd.

Is een oudere plant aangetast, die reeds vruchten draagt en die men dus gaarne behouden wil, dan geeft bij deze ziekte flink hoog aanaarden nog meer kans op redding van de plant, omdat de zwak niet in de vaatbundels zit; als de plant nieuwe wortels boven de zieke plek heeft gevormd, dan kan zij dus nog gezond

doorgroeien. Voor dit aanaarden neme men bij voorkeur anderen grond, die men in het begin vooral vochtig moet houden. Een paar gietingen met ¼ % Uspulun zullen het indringen van de zwam van den ouden grond uit in den nieuwen kunnen belemmeren.

5. **Sclerotiumziekte** (zie Pl. II, fig. 11). Deze ziekte kan eveneens verwelking der planten doen ontstaan. Ook zij wordt veroorzaakt door een zwam, die van uit den grond de planten aantast. Deze schimmel, *Sclerotinia Libertiana* genoemd, kan reeds den dood van allerlei soorten kiemplantjes, het zgn. wegsmeulen, ,,smeul'' of ,,smucht'' (zie blz. 7) veroorzaken. In de tomatencultuur worden echter meestal oudere planten aangetast. Men vindt ook hier weer een weeke, rottige plek aan den stengelvoet; verwarring met *Rhizoctonia* of *kanker* zal echter niet licht geschieden, daar bijna steeds een weelderig, wit, wattenachtig zwamweefsel aanwezig is, waartusschen men, tegen dat de planten gaan sterven, zwarte korrels (zgn. sclerotiën), ter grootte van een erwt, maar onregelmatiger van vorm, aantreft. Ook binnen in den rottigen stengel vindt men die korrels. Het zijn kluwens van stijf in en door elkaar gestrengelde zwamdraden; aan deze ,,sclerotiën'' ontleent de ziekte, die ook allerlei andere planten kan aantasten, haar naam. Bij stamboonen, die er soms veel van te lijden hebben, is zij hier en daar bekend onder den naam ,,schuimziekte''. De sclerotiën zijn tegen koude en uitdroging bestand; zij zijn bestemd om te overwinteren en kunnen zelfs meerdere winters onveranderd overblijven zonder te sterven. Zijn de omstandigheden, vooral van vochtigheid, in het voorjaar gunstig, dan groeien uit de sclerotiën dikke bundels van zwamdraden naar boven, die aan hun top een schotel- of komvormige verbreeding dragen. In die kom of dat schoteltje worden dan sporen gevormd, die op doode, organische resten kiemen; het zich dan vormend zwamweefsel kan levende planten aantasten.

Ter *voorkoming* van de ziekte in het volgend jaar moeten dus planten met zulke sclerotiën er op of er in verbrand worden, voordat de sclerotiën in den grond zijn gekomen. Is een plant eenmaal aangetast, dan is zij niet meer te redden.

De ziekte treedt bij tomaten wel niet heel zeldzaam, maar toch slechts hier en daar bij een enkele plant op, zoodat het verwijderen der aangetaste planten best uitvoerbaar is.

Is de grond eenmaal besmet, dan is grondverversching of ontsmetting met stoom noodig. Chemische middelen dooden de sclerotiën namelijk niet. Buurplanten van zieke planten zijn misschien voor aantasting te vrijwaren door den grond bij die planten te drenken met ¼ % Uspulun oplossing (zie blz. 37).

6. **Aardappelziekte,** veroorzaakt door *Phytophthora infestans.* (Zie Pl. IV, fig. 23). Men spreekt van aardappelziekte omdat de zwam, die „de ziekte" bij den aardappel veroorzaakt, ook op de tot dezelfde familie behoorende tomaat kan leven. Of het werkelijk geheel dezelfde zwam is, is twijfelachtig; bij in Amerika verrichte onderzoekingen is nl. gebleken, dat infecties met van aardappelen afkomstig materiaal van deze zwam op tomaat niet gelukten. De op tomaat voorkomende zwam is echter niet door uiterlijke kenmerken van die van den aardappel te onderscheiden.

De verschijnselen bij het tomatenblad zijn zoo ongeveer dezelfde als bij het aardappelblad; het wordt slap, eerst grauwgroen, later bruinachtig zwart van kleur; aan de grens van het zieke en gezonde gedeelte bevindt zich een bleekgroen gekleurde rand, waarop in vochtige omgeving, b.v. in een gesloten fleschje, aan den onderkant van het blad een fijn wit schimmelpluis verschijnt. Het aangetaste blad sterft spoedig geheel af. Hoe vochtiger de omringende atmosfeer is, hoe sneller de ziekte zich uitbreidt. Ook de vruchten worden aangetast, terwijl zij nog groen zijn. Zij krijgen dan bruine, rondachtige, ietwat weeke vlekken, die ten slotte gaan rotten. Zie fig. 23. Ook op deze plekken komt het witte pluis voor den dag, als men ze b.v. in een gesloten jamflesch laat zitten. Dit witte pluis bestaat uit draden, waarop voortplantingsorganen van de zwam worden gevormd.

Op de stengels verschijnen zwarte rottige vlekken, die zich snel uitbreiden en waarop zich weer het witte pluis vertoont.

De buitentomaten hebben meestal meer van deze ziekte te lijden dan die onder glas; dit, gepaard met het feit, dat de ziekte ook onder glas altijd pas optreedt, als de ziekte onder de aardappelen reeds heerscht, zou doen denken, dat de besmetting met sporen van de aardappelvelden plaats had. De boven besproken onderzoekingen in Amerika geven echter reden om dit toch te betwijfelen.

De bestrijding kan op afdoende wijze plaats hebben door zorgvuldige bespuiting met Bordeauxsche pap (zie Vlugschrift nr. 6) op dezelfde wijze als op blz. 16 wordt besproken voor Californische pap.

Tegenwoordig zijn ook poeders in den handel, waarvan evenals van Bordeauxsche pap koper het werkzame bestanddeel is, welke poeders evenals zwavel verstoven worden. Ofschoon wij over de werkzaamheid dezer poeders nog weinig gegevens bezitten, verwachten wij toch wel, dat zij tegen aardappelziekte met succes gebruikt zullen kunnen worden. Zulke poeders zijn o.a. Cupulvit, Nosperit, koperhydraat e.m.a.

Men neme de pap voor tomaten in geen geval sterker dan 1 %, liefst zelfs ¾ % kopervitriool en evenveel kalk.

Verder draagt zooveel mogelijk luchten en droog houden er veel toe bij, het optreden dezer ziekte in eenigszins ernstige mate te *voorkomen*; dit geldt natuurlijk alleen bij cultuur onder glas. Bij buitentomaten moet een al te weelderige bladontwikkeling worden tegengegaan door niet te veel stikstofmest en door wegsnoeien. Men plante de tomaten vooral niet te dicht opeen.

7. **De Botrytis-ziekte.** (Zie Pl. I, fig. 2 en Pl. IV, fig. 21). De zwam *Botrytis cinerea*, veelal de „*grauwe schimmel*" genoemd, is een der meest algemeen voorkomende zwammen. Zij vertoont zich in een wat vochtige en bedompte omgeving op de afstervende deelen van allerlei soorten van planten. Dan leeft zij niet als parasiet, doch zgn. saprophytisch van in ontbinding verkeerend plantenweefsel. Echter zijn er ook tal van gevallen bekend, waarin de bovengenoemde en nog andere soorten van het geslacht Botrytis als echte parasieten optreden en dus plantenziekten veroorzaken. Of er nu van de soort *B. cinerea* speciale rassen bestaan, die wij niet uit elkaar kunnen onderscheiden, of dat dezelfde soort naar gelang van omstandigheden nu eens parasitisch, dan weer saprophytisch leeft, is een moeilijk vraagstuk, dat nog niet opgelost is.

Op tomatenstengels ontstaan niet zelden, meestal bij den stomp van een afgesnoeid blad, op welk afstervend deel de zwam gemakkelijk vasten voet heeft gekregen, bruine vlekken, ongeveer zooals bij den tomatenkanker. Op die plekken verschijnen niet de bij kanker optredende zwarte puntjes (zie blz. 4), doch een grijs, sterk stuivend pluis, bestaande uit vertakte sporendragers met sporen (zie Pl. I, fig. 2) [1]) Het boven de aangetaste plek gelegen gedeelte der plant kan afsterven.

Ook de vruchten worden aangetast; meestal verschijnt er dan rondom den steel een grijze, natrotte plek, waarop zich het grijze pluis vertoont; zie Pl. IV, fig. 21.

Het optreden van Botrytis is er een onmiskenbare aanwijzing voor, dat de kassen te vochtig worden gehouden en dat er te weinig gelucht wordt. In droge omgeving met flinke luchtverversching toch ontwikkelt Botrytis zich niet. Minder gieten en meer luchten is dus het middel, om de ziekte tot staan te brengen.

8. **Bladziekte,** oorzaak de zwam *Cladosporium fulvum*, [zie Pl III, fig. 12]. Dit is wel de meest voorkomende, algemeen

---

[1]) Men verwarre deze zwam niet met de zuiver saprophytisch levende en dus volmaakt onschadelijke zwam *Botryosporium pulchrum*, die vaak de stompen van uitgebroken dieven en afgesnoeide bladeren met een fijn, wit pluis, bestaande uit zeer fraai gevormde sporendragers met sporen, bedekt.

onder den naam „meeldauw" bekende ziekte der tomaten. Toch is deze naam heel verkeerd, daar de ziekte niets met de meeldauw of „wit" ziekten [b.v. eikenmeeldauw, „wit" in de rozen en perziken] heeft te maken. De ziekte begint bijna altijd aan de Westzijde van de kas; er verschijnen eerst gele, later bruine, in de hoeken der nerven beginnende vlekken op de bladeren, die zich weldra in aantal en grootte sterk uitbreiden, zoodat de bladeren geheel verschrompelen, bruin worden en sterven. De ontwikkeling der planten en vruchten lijdt er meer of minder sterk onder, naar mate de aantasting vroeger of later plaats heeft. Aan den onderkant bevindt zich een bruin vilt, dat uit zwamdraden met de voortplantingsorganen der zwam bestaat, door welke sporen de ziekte verder door de kas verbreid wordt.

Ook deze ziekte, waarvan de buitentomaten weinig te lijden hebben, wordt door hooge temperatuur en vocht in de hand gewerkt; men moet dus trachten haar, evenals de vorige, te *voorkomen* door droog en koel houden en veel luchten. Vooral de vochtigheid van de lucht is van veel invloed. In koude kassen is het moeilijk deze voldoende laag te houden. Men giete daar vooral steeds vóór den middag en late zoo noodig ook 's nachts de ramen op lucht staan. In warme kassen moet men niet te vroeg met stoken ophouden, liefst niet voor eind Juni. Overdag dekt men dan de vuren af; 's nachts geeft men een lichte verwarming, waarbij de kas wat op lucht wordt gehouden om de lucht droog te stoken.

Wanneer men, zooals soms geschiedt om de tomaten snel af te doen rijpen, weinig lucht en sterk stookt, kunnen ook de hieronder genoemde directe bestrijdingsmiddelen geen baat geven.

Bij het gieten houde men rekening met de omstandigheden, als het opgevend vermogen van den grond en het weder. Op donkere dagen kan minder worden gegoten dan op dagen met aanhoudenden zonneschijn.

Daar de sporen naar alle waarschijnlijkheid den winter over in leven blijven op den grond, aan het hout, steen, glas, enz., verzuime men vooral niet de op blz. 36 e.v. aangegeven algemeene maatregelen ter voorkoming van ziekten toe te passen.

Als direct *bestrijdingsmiddel* geeft Californische pap [zwavelkalkpap, zie voor de bereiding Vlugschrift 7] gewoonlijk betere resultaten dan Bordeauxsche pap. In enkele gevallen heeft men echter ook wel eens het tegendeel waargenomen. Afdoend werken de bespuitingen echter niet; bij zeer zorgvuldig sproeien en gunstig weer (zie hieronder) kan het resultaat bevredigend zijn, doch wanneer daaraan iets hapert, valt de uitwerking dikwijls niet mede. Men verdunt Calif. pap, die ook gereed voor het gebruik te koop is, met 60 deelen water bij zonnig weer, met 40

deelen water bij bedekte lucht; sterkere oplossing kan verbranding tengevolge hebben. Het werkzame bestanddeel is de zwavel; deze nu is te werkzamer, naarmate de lucht droger en warmer is. Heeft dus de bespuiting plaats bij mooi weer of volgt dit er spoedig op, dan zijn de resultaten veel beter, dan als er nat en donker weer volgt. Bij de uitvoering der bespuiting moet er naar gestreefd worden alle deelen der planten met een dun gelijkmatig laagje pap bedekt te krijgen; de paplaag beschermt de ermede bedekte deelen tegen aantasting, omdat òf de sporen op de pap in het geheel niet kiemen, òf de kiembuis, die uit de sporen groeit, dadelijk sterft. Daar de planten telkens weder jonge deelen vormen, is het noodig na 2 of 3 weken de besproeiing te herhalen. Een gelijkmatige bedekking krijgt men niet door zeer overvloedig sproeien, maar door gebruik te maken van een goede pulverisateur [zie Mededeeling 33: Sproeien en Sproeiers], die de vloeistof in uiterst fijne druppeltjes en met kracht uitwerpt. Men moet het mondstuk van de sproeibuis niet vlak bij de planten en niet lang op één plaats stil houden, doch het voortdurend op en neer bewegen. Goed sproeien is niet gemakkelijk; eerst een geoefend sproeier, die het met inzicht verricht, levert goed werk.

In plaats van met Californische pap kan men ook sproeien met ¾ % Solbar; dit is een poedervormige stof, die direct in water opgelost kan worden en dan een veel met Californische pap overeenkomende vloeistof geeft. De bereiding is dus gemakkelijker, de uitwerking is niet minder goed, de kostprijs is echter hooger. Een 1 % oplossing, die ook wel wordt aangeraden, wil nog wel eens eenige bladverbranding tengevolge hebben; ook deze sterkere oplossing is nog niet volkomen afdoende.

Californische pap en Solbar mogen niet met een roodkoperen pulverisateur verspoten worden, daar rood koper door deze stoffen wordt aangetast; men moet er een geelkoperen pulverisateur voor hebben [zie Mededeeling 33].

Ook van bespuitingen met ¼ % Uspulun zijn soms goede resultaten bericht; dit middel komt echter ook nog al duur uit.

De ziekte begint zich meestal zoo ongeveer tegen half Juli te vertoonen. Het is het beste, niet te wachten, tot men ze ziet, maar een eerste bespuiting toe te passen tegen 1 Juli; deze werkt dus voorbehoedend; laat men die dan volgen door een tweede bespuiting 14 dagen later, dan zal men weinig last van de ziekte hebben, als er gunstig, dus zonnig weer op volgt.

Treedt de ziekte onverhoopt eerder op, dan moet natuurlijk onverwijld gespoten worden. Is de aantasting ernstig, dan kan een derde bespuiting noodig zijn; echter krijgt men dan het bezwaar, dat de vruchten bij den oogst nog eenigszins met de

pap bezoedeld zijn. Men moet ze dan afwisschen, hetgeen een heel werk is.

Overigens is het bespuiten van een warenhuis van eenige uitgestrektheid een heel werk, dat bijna onuitvoerbaar wordt, wanneer de planten volwassen zijn en zich weelderig ontwikkeld hebben.

Het verstuiven van een fijne, zwamdoodende, poedervormige stof, die ook goed aan de bladeren hecht, is gemakkelijker. Men neemt dan ook wel zijn toevlucht tot het verstuiven van gewone bloem van zwavel, of liever nog van de fijnere gemalen en geblazen [zgn. Ventilato-] zwavel, maar ook dit kost nog al tijd en is niet zoo heel gemakkelijk. Daarom werd eenige jaren geleden de zgn. *Rota-generator*, die zwavel in dampvorm in de kassen bracht, met vreugde begroet. Aan het werktuig kleefden echter nog al eenige gebreken, die ook bij een later in den handel gekomen verbeterde Rota-generator niet geheel ondervangen waren. De nieuwste toestellen op dit gebied, die vrijwel volgens hetzelfde principe werken, zijn het *zwavelkanon* en de A.J.S. *zwavelverdamper*, die, zelf buiten de kas opgesteld, in een korten tijd een groote hoeveelheid dampvormige zwavel in de kas brengen, die zich op en om alle plantendeelen vast hecht. Indien deze werktuigen blijven voldoen, zullen zij veel bijdragen tot rationeele bestrijding van den „meeldauw".

Ook zijn zwavelhoudende, zeer fijne poeders in den handel, waarmede men op dezelfde wijze als bij het zwavelen de planten bestuift, zooals b.v. Elosal, Kolodust, e.m.a.

Zoolang wij nog niet met zekerheid weten, hoe en waar de zwam overblijft, kunnen nog geen andere maatregelen ter voorkoming worden aangegeven dan die, op bl. 36 e.v. genoemd.

II. ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN, DOOR DIEREN VEROORZAAKT.

Onder deze dieren zijn er, die de wortels of den voet der planten aantasten en daardoor verwelking veroorzaken, en andere, die op of onder de bladeren leven en deze door zuigen of aanvreten beschadigen. Tot de eerste categorie behooren: 9, 10, 11 en 12; nr. 13, 14, 15 en 16 zuigen aan de bladeren, en nr. 17 vreet bladeren en vruchten aan.

9. **Ritnaalden**. De harde, bruine, van zes korte pootjes voorziene ritnaalden of koperwormen zijn wel algemeen bekend. Vooral op grond, die het vorig jaar nog weiland was, heeft men er vaak veel last van.

Ritnaalden zijn de larven van kniptorren; er bestaan vele soorten van, doch lang niet alle tasten levende planten aan. Zij leven 3, sommige zelfs 4 jaar als larve in den grond. Vindt men

in den grond vrij vele kleine, jonge ritnaalden, dan kan men er nog eenige jaren last van hebben; zijn evenwel de in den grond aanwezige ritnaalden volwassen geworden en in kniptorren veranderd, dan is men er meestal van af, daar de kniptorren hunne eieren niet gaarne in onbegroeide aarde leggen.

Behalve dat zij wortels en stengels aanknagen, [men vindt ze in het merg der tomatenplantjes tot boven den grond], vreten zij zich gaarne geheel in sappige, vleezige plantendeelen, als aardappelknollen, in; hiervan kan men gebruik maken bij de *bestrijding*; men stopt dan doorgesneden aardappelen een klein eindje in den grond, en haalt die na eenige dagen er uit. Men kan er dan vaak meerdere ritnaalden in vinden. Hoe dichter bij elkaar men de aardappelen in den grond brengt, hoe beter natuurlijk. Het is gemakkelijk, de aardappelen aan een dun stokje, splinters van onbruikbaar geworden tonkinstokken b.v. of aan stukjes dik ijzerdraad te steken, om ze gemakkelijk terug te kunnen vinden. Als men het boveneinde dier stokjes of ijzerdraden in witkalk dompelt, vallen zij nog meer in het oog. Men ziet dan de aardappelen liefst geregeld eenmaal per week na en haalt de ritnaalden er uit of er af. Strikt noodig is het nazien echter niet, daar de ritnaalden er rustig aan of in blijven vreten. Het is dus voldoende, de aardappelen weg te nemen, als zij gaan opkomen.

In Amerika stopt men bosjes versche klaver, die in Parijsch groen (zie vlugschrift 8) zijn gedompeld, op vele plaatsen op het door ritnaalden geteisterd terrein in den grond even onder de oppervlakte. Van dit middel hebben wij geen ervaring.

Daar ritnaalden verlekkerd zijn op sla, zou men slaplanten tusschen de tomatenplanten kunnen gebruiken als vangplant; waar een plant slap gaat hangen, zal men meestal meerdere koperwormen bij de wortels vinden.

Ook kan men voor hetzelfde doel 2 à 3 weken vóór het planten rijtjes radijs of hennep tusschen de tomaten zaaien; de ritnaalden prefereeren de radijs boven de tomaten; als de radijs op is, zijn de tomatenplanten zoo groot, dat zij niet veel meer lijden van de vreterij; een enkele plant moet het nog eens afleggen, maar dat is toch van weinig beteekenis meer.

Toevallig is gebleken, dat ook jonge tarweplantjes een sterke aantrekkingskracht op ritnaalden uitoefenen. Zaait men dus rijtjes tarwe eenigen tijd vóór de tomaten gezet worden, dan worden de tomaten niet aangetast.

Van deze voorkeur voor kiemende tarwe wordt ook gebruik gemaakt om de ritnaalden te dooden door middel van cyanogas (blauwzuurgas), dat verkregen wordt door calciumcyanide in den grond te brengen onder de rijtjes tarwe. Daar deze stof

wegens haar zeer gevaarlijk karakter alleen gebruikt mag worden door personen, die aan zekere, speciaal voor dit doel gestelde (overigens in het geheel niet bezwarende) voorwaarden ten genoege van den Plantenziektenkundigen Dienst hebben voldaan, wende hij, die dit middel zou willen gebruiken, zich tot den Dienst. Het is een nog al kostbare bestrijdingswijze, waarover h. t. l. nog weinig of geen ervaring is verkregen.

Herhaalde grondbewerking, waarbij men zoo mogelijk kippen in de kassen en warenhuizen laat loopen, is aan te bevelen; ook in den winter geve men den kippen (eventueel ook eenden) vrij toegang, daar zij dan ook een groote opruiming houden onder de hierna besproken pissebedden.

10. **Pissebedden** (kelderzoggen of keldermotten). Op plaat I, fig. 3 ziet men de wijze, waarop deze schaaldieren oudere tomatenstengels kunnen aanknagen; jonge plantjes worden soms doorgevreten. In fig. 1 zijn twee pissebedden van verschillende soort op iets meer dan natuurlijke grootte afgebeeld. De meest rechtsche kan zich als een balletje ineenrollen, de andere soorten missen dit vermogen. Men vindt de pissebedden, die ook aan komkommers vaak schade doen, overdag vooral bij de verwarmingsbuizen en aan de voeten der steunpalen, onder en tusschen de grondkluiten, waar de bodem wat vochtig is; des nachts loopen zij rond en knagen aan allerlei, ook aan de voeten der planten.

Een eenvoudige bestrijdingswijze, die wel veel tijd kost, maar dan ook uitgevoerd kan worden in een tijd, dat er weinig ander werk is, bestaat daarin, dat men na afloop van de teelt met behulp van een steekvlam, zooals de loodgieters die gebruiken, de pissebedden in hun schuilhoeken dood brandt. Men licht daartoe de kluiten op, vooral nabij buizen, palen en wanden, en richt even de vlam op den grond. De pissebedden sterven dan vrijwel dadelijk [1]).

In den groeitijd legt men tegen den avond bosjes geurig hooi, of als men dat niet heeft bosjes houtwol, op 1 à 2 M. afstand van elkaar tusschen de planten; des morgens verzamelt men die bosjes, waarin dan vele pissebedden zijn gekropen, in een zak en richt tegelijkertijd een steekvlam op de plaats, waar het bosje gelegen heeft, om de pissebedden, die er onder hebben gezeten, te dooden. In een ons bekend geval werden hier te lande in

---

[1]) Vroeger was voor het gebruik van een steekvlam een vergunning van de Politie noodig; thans mag iedereen een steekvlam gebruiken en bestaat er nog slechts in zooverre een politie-toezicht, dat men verplicht is tijdens de bewerking een emmer water bij zich te hebben, wanneer brandbare stoffen in de onmiddellijke nabijheid aanwezig zijn.

een bloemkweekerij per bosje gemiddeld 100 stuks per dag gevangen; in de 300 bosjes in de kas dus ± 30000. Men ving zoo ongeveer 800.000 exemplaren, en toen was de plaag vrijwel tot staan gebracht.

Een ander goed vangmiddel maakt men door bloempotten aan den binnenkant te bestrijken met een dikke brij van meel en water en ze daarna voor de helft te vullen met half verteerden, drogen mest; legt men deze potten dan op hun kant neer, even in den grond gedrukt, dan kruipen er vele pissebedden in weg.

Ook onder schijven koolraap, biet e.d., die men overal neerlegt, kan men honderden pissebedden vangen. Radikaler is het, de pissebedden te vergeven, en wel met behulp van een mengsel, bestaande uit 25 deelen havermout of stuk gestampte haverkorrels en 1 deel Parijsch groen. Men mengt deze stoffen in drogen toestand goed dooreen en strooit tegen den avond, zulks omdat de pissebedden des nachts rond loopen om zich te voeden, per 100 M.² 2½ ons van dit mengsel uit. Na een week herhaalt men dit, en als dan nog niet alle of bijna alle pissebedden gestorven zijn, na weer een week nog eens [1])

Zelio-korrels, een zeer werkzaam muizenvergift (van de bekende Duitsche kleurstoffenfabrieken, de I. G. Farbenindustrie A.G.), zijn gebleken ook met uitstekend resultaat tegen pissebedden te kunnen worden gebruikt. Men plet de korrels wat stuk en strooit er tegen den avond zooveel van uit, dat de pissebedden op hun nachtelijke omzwervingen er gemakkelijk wat van vinden.

Daar natuurlijk niet dadelijk alle pissebedden er van eten, evenmin als van de vergiftigde havermout, moet ook dit middel twee- of meermalen worden aangewend. Daar het ook voor huisdieren eenigszins giftig is, moet men er in het algemeen dezelfde voorzorgen bij in acht nemen, als voor Parijsch groen aangegeven.

De planten zelf kan men tegen de pissebedden beschermen, door een kartonnen kraag plat op den grond rondom den voet te leggen (op de wijze van een koolkraag, zie Mededeeling 8 of Vlugschrift 10,); deze kraag wordt dan aan de oppervlakte besmeerd met vliegen- of rupsenlijm.

Hetzelfde heeft men wel bereikt door een kringetje superphosphaat om de planten te strooien.

---

[1]) Bij het gebruik van Parijsch groen, dat arsenicum bevat en dus zeer vergiftig is, neme men zorgvuldig de volgende voorzorgsmaatregelen in acht: 1. Men make niet meer gereed dan men direct wil uitstrooien. 2. Men houde den voorraad achter slot; 3. Bij de bereiding van het mengsel en het afwegen binde men een doek voor mond en neus; 4. Men werke er niet mede met wondjes aan de handen; 5. Men houde kinderen en huisdieren uit een kas, waarin het vergiftige mengsel is uitgestrooid. 6. Direct na de bereiding en het uitstrooien wassche men duchtig de handen.

Waar men den grond vernieuwd heeft, b.v. tegen verwelkingsziekte (zie nr. 3), heeft men geen last van pissebedden. De aanwezigheid van vele pissebedden kan dus soms mede een reden zijn, om tot grondverversching over te gaan.

11. **Aardrupsen.** Deze rupsen zijn de larven van uilen; er bestaan verschillende soorten van, doch het meest algemeen is wel de *grauwe aardrups* (*Agrotis segetum*). Deze dikke, gladde, onbehaarde, tot 5 cm lange rupsen liggen overdags spiraalvormig opgerold verscholen in holten in den grond; des nachts beschadigen zij de planten ongeveer zooals de pissebedden, doch zij vreten ze dieper aan. De bestrijding kan, als wegvangen niet mogelijk is (wat gewoonlijk echter wel het geval is, daar er meestal niet veel aardrupsen aanwezig zijn), plaats hebben door uitstrooien van Parijsch groen met tarwezemelen. Deze stoffen worden in de verhouding 1 op 25 droog goed vermengd en daarna met zooveel water bevochtigd en gekneed, dat de massa in kleine kluitjes te zamen hangt en nog goed kan worden uitgestrooid, ook weer tegen den avond in een hoeveelheid van $2\frac{1}{2}$ ons per 100 M^2 (zie de noot op de vorige bladzijde voor de in acht te nemen voorzorgsmaatregelen).

12. **Wortelaaltje** (*Heterodera radicicola*). Dit mikroskopisch kleine wormpje is alleen in den volwassen, vrouwelijken vorm, waarin het in de knobbelige wortels zit, nog juist met het bloote oog te zien; de misvorming, die het veroorzaakt, afgebeeld op Pl. II, fig. 10, valt echter zooveel te meer in het oog. Deze knobbels aan de wortels, „knol" genaamd, zijn een gevolg van de aanwezigheid der aaltjes, die men, na afkrabben der buitenste lagen, als witte, glimmende korreltjes kan zien. Deze korreltjes zijn de dik opgezwollen, met eieren gevulde lichamen der volwassen vrouwelijke aaltjes. Voor nadere bijzonderheden over dit wormpje, dat wel in 500 soorten van planten (o.a. salade, cichorei, komkommer, augurk, meloen, biet, peen, karwij, klaver, prei, aardappel, schorseneer, rozen, clematis, tuinboonen) kan voorkomen, zij hier verwezen naar Vlugschrift nr. 21 van den Plantenziektenkundigen Dienst.

De schade is niet altijd even groot, ja soms bemerkt men de aantasting pas, als de afgedragen planten worden opgetrokken.

Toch heeft men, vooral bij Tuckwood, vaak waargenomen, dat de planten te vroeg gele bladeren kregen en vervolgens afstierven. In den aanvang echter is het eenige uiterlijke teeken der ziekte slechte groei der planten; zij willen niet voort en dragen slecht.

Daar de aaltjes, na het verrotten der aangetaste wortels,

als kleine, voor het bloote oog onzichtbare wormpjes in den grond komen en daarin kunnen blijven leven, kan men tegen deze plaag de op bladzijde 36—40 aanbevolen middelen toepassen, dus ververschen van den grond en ontsmetten met stoom. Volkomen afdoende zijn deze geen van beide, daar de aaltjes tot meer dan 1 M diep in den grond kunnen voorkomen. Ververschen en stoomen geeft echter wel zoodanige resultaten, dat men dan toch eenige jaren vrijwel van de plaag af is [1]).

In Engeland wordt soms alleen de grond ververscht in voren op den afstand der rijen, waarin later de tomaten zullen komen. Deze worden dan pas laat in den groeitijd aangetast, als de oogst al voor het overgroote deel is afgeloopen.

Daar het gebleken is, dat de aaltjes wel meer dan een jaar, maar geen twee jaar achtereen in den grond zonder voedsel, zonder jonge wortels dus, kunnen leven zou men ze kunnen doen omkomen, door 2 jaar lang de tomaten in potten, liefst porcuse potten zonder gat, te telen. De rand van de potten moet dan goed hoog boven den grond uitsteken, zeker meer dan een handbreedte, om te voorkomen, dat besmette grond in de potten terecht komt. Alle plantengroei moet in dien tijd zorgvuldig geweerd worden. Deze teeltwijze brengt zijn eigenaardige bezwaren mede. Toch zou iemand, wiens grond door te veel aaltjes niet meer geschikt is voor de teelt, terwijl hij niet over grond voor ververschen beschikt en stoomen te bezwaarlijk vindt, op deze wijze althans den opstand van kassen of warenhuizen weer productief kunnen maken.

13. **Motluis of „witte vlieg"** (*Trialeurodes vaporariorum*). Dit insect, dat zeer na verwant is aan de schildluizen, is bij ons, in tegenstelling met in Engeland, op tomaten slechts een hoogst enkele maal aangetroffen. De op zeer kleine motjes gelijkende witte diertjes, die men soms bij aanraking van b.v. door hen aangetaste Azalea's of andere planten ziet opvliegen, zijn de volkomen insecten; deze leggen eieren, meest op de jongste bladeren, waaruit na ± 8 dagen zeer kleine, bijna doorzichtige, geelgroene platte larfjes komen, die nog geen vleugels hebben. Deze boren

---

[1]) Tot dusver is nog geen chemische stof gevonden, die de aaltjes in den grond doodt en niet zoo duur is, dat de toepassing oneconomisch wordt. Echter heeft men thans in Duitschland een stof in den handel gebracht, die met zwavelkoolstof gemengd, daarmede een emulsie vormt, die het mogelijk maakt haar met water te verdunnen en dan gelijkmatig over den grond uit te sproeien. De dampen van zwavelkoolstof, die zwaarder zijn dan de lucht, zakken dan in den grond en zouden de aaltjes dooden. Deze werkwijze, die niet goedkoop is, maar minder duur dan stoomen, zal in den komenden winter (1929-1930) door den Plantenziektenkundigen Dienst grondig worden beproefd.

hun zuigsnuit in het blad en blijven daarna stil op dezelfde plaats zitten. Zij groeien al zuigende en nemen dan den vorm aan van een zeer klein, plat, ovaal doosje, waaruit eenige fijne witte draadjes naar boven uitsteken. Na ± 4 weken barst dit doosje van boven open en het motluisje verschijnt. Deze gevleugelde luisjes hebben een lang leven; de wijfjes kunnen niet minder dan ongeveer 100, de mannetjes 45 dagen blijven leven. In dien tijd steken zij tallooze malen hun zuigsnuitje in de bladeren om sappen op te zuigen. Is de aantasting nu ernstig, dan kunnen de planten als gevolg van saponttrekking door de volwassen luizen en de talrijke larven, waarmede de onderzijde van het blad vol kan zitten, zeer lijden. Op de plaatsen waar de luisjes gezogen hebben, ziet men kleine witte vlekjes op het blad.

De eenvoudigste en doeltreffendste wijze van bestrijding is berooking met blauwzuurgas (cyanogas) door uitstrooiing van cyaancalcium; zie hierover blz. 24 onder bladluizen.

Overigens zal hier op de bestrijding, ook met andere middelen, niet nader worden ingegaan, omdat het insekt daarvoor te zelden schade doet. De hoogst enkele telers, die er eens last van mochten hebben, kunnen bij den Plantenziektenkundigen Dienst en zijne ambtenaren inlichtingen krijgen.

Hetzelfde geldt ook voor:

14. **het Spint,** een bij tal van andere planten, b.v. komkommers, zeer schadelijke plaag. Het „spint" wordt veroorzaakt door zeer kleine, roode of gelige, spinachtige diertjes, zgn. mijten, behoorende tot de familie der *Tetranychiden;* op verschillende planten komen verschillende geslachten en soorten daarvan voor. Deze mijten beschadigen de bladeren door met hun daarvoor ingerichte monddeelen eerst de opperhuid door te steken en dan het sap op te zuigen. De bladeren vertoonen dan eerst de in de tabel beschreven vlekken; zij blijven klein en kunnen eindelijk geheel verschrompelen. De mijten leven aan den onderkant der bladeren; men kan ze daar nog juist met het blootе oog zien loopen, langs fijne, door haar gespannen draden, te midden van een eenigszins meelachtige massa, bestaande uit bij vervellingen afgestroopte huidjes en ledige eierschalen. Voor nadere bijzonderheden zie men Vlugschrift nr. 36.

Voor de *bestrijding*, die bij tomaten, voor zoover tot dusver bekend is, wegens de geringheid der aantasting wel zelden of nooit noodig is (zulks in tegenstelling met komkommers, aan welk gewas het spint zeer veel schade doet), zij eveneens verwezen naar dat vlugschrift.

15. **Thrips.** Ook aantasting door deze insecten komt bij tomaten niet zoo heel vaak voor. Waar men echter een voorteelt van

komkommers heeft gehad, die er gewoonlijk meer van te lijden hebben, gebeurt het wel, dat de tomaten worden aangetast. De thrips zijn kleine, slechts 1 mm lange, uiterst smalle diertjes, die in volwassen toestand 4 vleugeltjes bezitten. De jonge dieren zijn lichtgeel, de volwassen exemplaren van sommige soorten lichtbruin, van andere donkerbruin. De thrips hebben scherpe monddeelen, waarmede zij de opperhuid van het blad beschadigen om de cellen daaronder uit te zuigen. Daardoor ontstaan kleine witte vlekjes op het blad, die te zamen kunnen vloeien, zoodat het geheele blad verbleekt. Op de aangetaste bladen ziet men met een loupe talrijke uiterst kleine zwarte stipjes, de uitwerpselen der thrips, welke diertjes men langzaam op het blad kan zien wandelen. Er zijn zeer vele soorten thrips; de soort, die van komkommers op tomaten overgaat, heet *Thrips tabaci*. Of zij zich blijvend op tomaten kan vestigen, is nog niet met zekerheid bekend. In eenige waargenomen gevallen scheen de plaag van zelf weer te verdwijnen.

Wanneer men tot bestrijding moet overgaan, kan bespuiting met koud water reeds voldoende zijn. Men moet dan de planten herhaaldelijk met een krachtigen straal bespuiten. Bij tomaten is deze methode echter niet zeer aanbevelenswaardig, omdat men daardoor het optreden van zwamziekten bevordert. Beter is het dan te spuiten met een nicotine-houdend praeparaat, nog beter met zulk een praeparaat te berooken (zie onder bladluizen). Ook bespuiting met 2 % kalkmelk, zoodat elk blad aan boven- en onderzijde met een gelijkmatig laagje kalk bedekt wordt, is voldoende om het den thrips onmogelijk te maken het blad aan te tasten.

Met cyanogas (zie onder bladluizen) werden tegen Thrips soms zeer goede, soms minder bevredigende resultaten verkregen. Wegens de gemakkelijkheid der toepassing en de goedkoopte verdient het wel aanbeveling, dit eerst eens te probeeren.

Daar de bij een bestrijding aanwezige eieren niet gedood worden, moet elke behandeling na een veertien dagen of drie weken herhaald worden, daar dan weer uit die eieren gekomen larven aanwezig kunnen zijn.

Voor nadere bijzonderheden over thrips zie men Vlugschrift 44.

16. **Bladluizen.** Deze maar al te bekende, zeer schadelijke insecten laten ook tomaten niet onaangetast. Vooral onder in de planten komen zij niet zelden in zoodanige mate voor, dat zij schadelijk worden, zonder dat nochtans de tomaten er zoo sterk onder lijden als dat wel met andere planten het geval is. Indirect hebben de bladluizen echter ook beteekenis, doordat zij in staat zijn de virusziekten, b.v. mozaïekziekte, over te bren-

gen (zie blz. 33). Ook over bladluizen en hare *bestrijding* is bij den Dienst een Vlugschrift, nr. 1, verkrijgbaar. Het daarin o.a. aanbevolen middel, bespuiting met een zeepspiritusmengsel kan, zoo noodig, ook bij de tomaat worden toegepast. Dit mengsel wordt gewoonlijk bereid door een 2 % oplossing te maken van gewone zachte, gele of groene zeep in water, en daar vervolgens 1 % brandspiritus bij te voegen.

Daar de jonge tomatenscheutjes nog al gevoelig zijn, verdient het aanbeveling het eerst eens met een oplossing ter halve sterkte (1 % zeep en ½ % brandspiritus) te probeeren.

Als zorgvuldig gespoten wordt, zoodat alle luizen behoorlijk met de vloeistof in aanraking komen, sterven zij ook van die zwakkere oplossing, terwijl de planten er zeker niet onder lijden.

Ook de verschillende in den handel verkrijgbare nicotinepraeparaten zijn zeer werkzaam tegen bladluizen.

In plaats van te spuiten kan men ook een nicotine-houdend berookingspraeparaat, dat men slechts heeft aan te steken om door den damp de luizen te doen sterven, gebruiken. Verschillende merken hiervan zijn in den handel verkrijgbaar.

Ook tegen bladluizen is *cyanogas* een afdoend, bovendien zeer goedkoop en gemakkelijk toe te passen middel. Men strooit het korrelige poeder, dat dit gas afgeeft (calcium cyanide) tegen den avond uit op de paden. De temperatuur in de kas moet liefst 70 à 75° F. zijn; zij mag in den nacht niet veel dalen, niet onder 65° F. De lucht in de kas moet tamelijk vochtig zijn, doch de planten zelf moeten volkomen droog zijn. De paden mogen niet nat zijn. De te gebruiken hoeveelheid hangt af van het gehalte aan blauwzuur in de stof, dat bij verschillende fabrikaten sterk uiteen kan loopen, van de te bestrijden parasieten en van het weerstandsvermogen der planten. Het calciumcyanide geeft langzaam blauwzuurgas af; de concentratie in de kas wordt dus niet zeer hoog en doordat eerst vrij lang na het uitstrooien een eenigszins beteekenende hoeveelheid blauwzuurgas is vrij gekomen, is de toepassing van het middel vrijwel gevaarloos. Daar echter het gas nu eenmaal een zeer gevaarlijk karakter heeft, is het toch, mede met het oog op de blauwzuurwet, noodig aan het gebruik eenige beperkende bepalingen te verbinden. Alleen personen, die ten genoege van den Plantenziektenkundigen Dienst aan zekere voorwaarden hebben voldaan, mogen de stof gebruiken. Zij, die het middel willen aanwenden, moeten zich dus, mede voor nadere inlichtingen over het gebruik, wenden tot den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.

17. **Vreterij aan de bladeren en vruchten.** De tomaat heeft over het algemeen weinig last hiervan; indien men ze waarneemt, is

vrijwel altijd de rups van den *groentenuil* (*Mamestra oleracea*) de schuldige. Deze rups wordt 4 c.M. lang; zij is grijsachtig of olijfkleurig groen met aan weerszijden een witte streep in de lengte en tal van kleine witte en zwarte stipjes.

Zij verpopt als regel in den grond, in kassen echter ook wel in spleetjes in het metselwerk en dergelijke plaatsen; de in hoofdzaak donkerbruin gekleurde uil vliegt des nachts; het wijfje legt hare eieren aan verschillende groenten, o.a. ook aan de onderzijde der bladeren van tomaten. Er zijn twee generaties per jaar; de eerste komt in Mei, in kassen ook eerder, uit de overwinterde poppen, de tweede vliegt in Augustus. De rupsen vreten groote stukken uit de bladeren en gaten in de vruchten.

De eenvoudigste bestrijding is wegvangen; als men vreterij aan de plant ziet vindt men gewoonlijk ook uitwerpselen op de bladeren als zeker teeken, dat een rups aan het werk is geweest. Vindt men die rups niet op deze of de naburige planten dan zoeke men 's avonds of 's nachts met behulp van een goede lantaarn; hoogstwaarschijnlijk vindt men haar dan aan het werk.

Bestrijding door bespuiting der planten met vergif (Parijsch groen of loodarsenaat; zie vlugschr. 8) of door bestuiving met een arsenicum-houdend fijn poeder (b.v. Gralit van de meer genoemde I. G. Farbenindustrie, Meritol of Esturmit, welke poeders ook gebruikt worden bij de insectenbestrijding van uit vliegtuigen; zie Mededeeling 49) is ook afdoende. Men passe dit echter alleen toe, als de oudste vruchten nog niet veel grooter dan een kers zijn, om te voorkomen, dat later op de rijpe vruchten nog sporen van arsenicum gevonden zouden kunnen worden.

In Engeland heeft men met succes de uilen gevangen, vóór zij nog eieren hadden gelegd. Dit geschiedde door in de kassen tal van jampotten (of iets dergelijks) op te hangen, in elke waarvan ongeveer een ons van een mengsel, samengesteld uit één deel stroop en twee deelen bier, werd gedaan. Om gisting te voorkomen en om die uilen, die weer uit de potten mochten vliegen na van het lekkers gesnoept te hebben, te vergeven, werd er 1 % fluoornatrium aan toegevoegd. Dit middel kan gemakkelijk eens geprobeerd worden; men moet er echter niet mee wachten, tot reeds vreterij plaats heeft; in kassen, waar men het eene jaar last van de rupsen heeft gehad, dient men er het volgend jaar, zoodra men de eerste uilen ziet vliegen, misschien in stookkassen reeds in Maart, in warenhuizen in April, mede te beginnen.

Berooking met cyanogas (zie onder bladluizen) is tegen deze rupsen nog niet geprobeerd. Het is niet onmogelijk, dat zulk een berooking goede resultaten zou geven.

III. ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN, DIE DOOR ANORGANISCHE OORZAKEN VEROORZAAKT WORDEN.

Hiertoe rekenen wij niet-normale verschijselen, waarbij geenerlei parasiet, doch een van buiten af werkende invloed in 't spel is; daarom is ook de krulling der bladeren hieronder opgenomen, ofschoon deze — strikt genomen — door menschenhand ontstaat.

18. **Krulling der bladeren.** Dit is geen ziekte. Het komt zeer veelvuldig voor, dat vooral de oudere bladeren zoo sterk ineengerold zijn, dat men de onderzijde ziet en zij een peperhuisje gaan vormen. Het verschijnsel is een gevolg van opeenhooping der voedingsstoffen in de bladeren en deze opeenhooping is weer een gevolg van het toppen en uitbreken der dieven. Deze voedingsstoffen toch doen hoofdzakelijk dienst voor den opbouw der nieuw te vormen deelen; het is duidelijk, dat voor deze stoffen geen voldoende afzet bestaat, als men die deelen geregeld wegneemt; zij worden dus niet meer voldoende uit de bladeren weggevoerd en deze raken er mede overvuld, waarvan het stijf worden en omkrullen het gevolg is. Schadelijk is het verschijnsel niet; men zou het misschien als een aanwijzing kunnen beschouwen, dat de plant meer kan voortbrengen, dan men van haar vraagt; men zou b.v. een vertakking kunnen toestaan, maar dat is een hier te lande niet gebruikelijke teeltwijze.

19. **Zonnebrand.** Bij de wanden ziet men vaak, vooral in den voorzomer bij jonge plantjes, meest midden op de bladeren witachtige, soms ook iets roodachtige vlekken, waar het bladmoes klaarblijkelijk dood is. Deze vlekken breiden zich niet uit; zij zijn dan ook niet het gevolg van aantasting door een ziekte, maar alleen van zgn. verbranding door de zon, wellicht tengevolge van een blaas in het glas. Het verschijnsel is geheel zonder beteekenis.

20. **Holle stengels.** Ook dit verschijnsel heeft niets met ziekte te maken. Als de planten pas zijn uitgepoot, bemerkt men soms, dat er nog al wat bij zijn met slappe, wat weeke stengels, die dan bij doorsnijden hol blijken te zijn. Dit is klaarblijkelijk een gevolg van de plotselinge verandering in de omstandigheden, waarin de planten bij het overplanten uit bak of kweekkas in den vollen, sterk bemesten grond, zijn gekomen.

In 1921 kwamen zulke holstengelige planten hier en daar nog al veelvuldig voor; de meeste telers vervingen ze door andere, zoodra zij het bemerkten. Ongetwijfeld zijn er echter ook zeer vele blijven staan, en die hebben zich blijkbaar tot volkomen

normale planten ontwikkeld. Ook aan dit verschijnsel behoeft men dus geen aandacht te schenken.

21. **Oedeem.** (Zie Pl. II, fig. 9). Aan de onderzijde der bladeren op de nerven en ook wel op de stengels, blad- en vruchtstelen, ziet men soms een eerst witachtige, spoedig bruin wordende, losse massa, die aan de woekering van een zwam doet denken.

Met een zwam heeft dit verschijnsel echter niets te maken; het zijn slechts ingestorven, zgn. intumescenties. Hieronder verstaat men abnormale uitgroeiïng, vooral strekking van cellen in een richting loodrecht op de bladschijf of den stengel. Hierdoor ontstaat eerst een knobbeltje, waar de opperhuid gespannen over heen zit. Als deze barst, komen de sponsachtige cellen der intumescentie aan de lucht, waarna zij spoedig verdrogen en dan grijsbruin worden.

Intermescenties treden op aan planten, die groeien in een te vochtige omgeving, waarin weinig luchtverversching plaats heeft. Het tomaten-oedeem, zooals men in Amerika en Engeland dit verschijnsel noemt (het Grieksche woord „oedema" beduidt waterzucht), wordt ook door hooge temperatuur in de hand gewerkt.

Wie dit verschijnsel opmerkt, kan het dus voor een aanwijzing houden, dat meer lucht- en minder vochttoevoer gewenscht zijn.

22. **Neusrot,** (zie Pl. IV, fig. 17). De naam geeft reeds aan, waar men de rotte plekken aan de vruchten vindt. De platte, bruingrijze, eenigszins ingezonken vlekken zijn scherp met eenigszins verhoogden rand van het normale weefsel afgescheiden. Ofschoon het wel gelukt is, uit deze vlekken bacteriën te isoleeren, die in staat schenen zulke vlekken te veroorzaken, is men thans toch wel algemeen de meening toegedaan, dat de vlekken geen gevolg zijn van aantasting door bacteriën, doch van onregelmatigen toevoer van water, en wel in het bijzonder van plotselinge stopzetting daarvan. Door dus bij het toedienen van water gelijkmatigheid te betrachten, en in geval van vermindering, deze zeer geleidelijk te doen plaats hebben en niet al te ver door te voeren, heeft men het in zijn macht het neusrot te voorkomen.

23. **Ongelijkmatige rijping van het vruchtvleesch.** Dit verschijnsel komt niet heel veel voor, maar is toch niet bepaald zeldzaam; op de rood wordende vrucht vindt men meestal in een kring op eenigen afstand om den steel, soms ook op andere plaatsen, gelige harde plekken. Laat men zulke vruchten liggen, dan worden die

plekken langzamerhand ook wel rood en rijp, maar dan is de rest van de vrucht al lang overrijp en week geworden. Van de oorzaak van dit verschijnsel is niets met zekerheid bekend; slechts kan gezegd worden, dat het zeker niet door een of andere parasiet wordt veroorzaakt. Het is niet bekend, of zulke vruchten alleen aan enkele bepaalde planten voorkomen, of wel hier en daar verspreid in de kas. In het eerste geval heeft men met een individueele eigenschap te doen, in het tweede geval zou men denken aan een of anderen invloed van bemesting of bodem. In Engeland is gebleken, dat inderdaad een te kort, vooral aan kali, in mindere mate ook aan stikstof, het verschijnsel zou veroorzaken.

Men verwarre dit verschijnsel niet met Aucuba-mozaïek (No. 29).

24. Een ander zeer ongewenscht verschijnsel, dat evenmin een eigenlijke ziekte is, is het **barsten** van de vrucht, meestal op de wijze als op Pl. IV, fig. 19 is afgebeeld. De oorzaak hiervan zal waarschijnlijk wel gelegen zijn in plotselingen, sterken groei na een periode van eenigen stilstand (b.v. van gunstig weer na een koude, donkere periode, of wel veel watertoevoer na een tijdperk van weinig water geven). Volgens sommigen zou het barsten ook optreden na sterke bemesting, vooral met phosphor en kali. Men streve er dus naar, de groeiomstandigheden zoo gelijkmatig mogelijk te doen zijn.

25. **Holheid van de vrucht** of zgn. **„rammelaars".** (Zie Pl. IV, fig. 20). Ook van dit hoogst ongewenschte, vrij veel voorkomende verschijnsel weet men met zekerheid alleen, dat het niet aan een of andere aantasting geweten mag worden. Het is niet bekend of het ontstaan van de holle ruimte tusschen het middengedeelte der vrucht met zaadlijsten en zaden en de schil met een deel van het vleesch, waardoor men bij schudden een klokkend geluid hoort, een individueele eigenschap van sommige planten is, dan wel, zooals men zou waargenomen hebben, een gevolg van gebrek aan phosphorzuur. Iemand, die met dit gebrek te kampen heeft, kan licht eens probeeren verbetering te krijgen, door, in overleg met zijn Rijkstuinbouwconsulent, een buitengewone phosphorzuurbemesting toe te dienen.

IV. ZIEKTEN, WAARVAN DE OORZAAK NOG ONBEKEND IS.

26. **Moeheid van den grond.** Zooals de naam reeds aanduidt, hebben wij hier niet te doen met een ziekte van de plant zelve, maar met een ongunstigen bodemtoestand. Het komt ook bij andere gewassen dan tomaten voor, dat na eenige jaren de opbrengst vermindert, zonder dat de planten aan een of andere

aantasting lijden; de grond schijnt die bepaalde plantensoort moe te zijn. In enkele gevallen wordt de moeheid wel degelijk door een organisme veroorzaakt, b.v. de bietenmoeheid door het bietenaaltje en de klavermoeheid door den klaverkanker of door het stengelaaltje. Nu zou men ook een warenhuis, waar de planten sterk aan „knol" (zie nr. 12), aan verwelkingsziekte (zie nr. 3), *Rhizoctonia* (zie nr. 4) of nog andere ziekten lijden, moe kunnen noemen. Dit is echter niet gewenscht; men doet veel beter deze ziekten met hun werkelijken naam te noemen. Onder moeheid blijft men dan, zooals ook tot nu toe gebruikelijk is, verstaan het feit, dat niettegenstaande goede grondbewerking, oordeelkundige verzorging en rijkelijke bemesting de tomaten niet meer voort willen, zonder dat er aan wortels, stengels, bladeren of vruchten iets hapert of er ook maar eenige aantasting bij in het spel is. Het eenige is, dat de planten wat klein en tenger blijven, de vruchtzetting gering is en de vruchten klein van stuk zijn, zoodat de opbrengst niet meer loonend is.

In de praktijk is gebleken, dat de toestand verandert, als men den grond een of nog liever twee steek diep verwijdert en door verschen grond vervangt; op dien nieuwen grond groeien weer behoorlijk ontwikkelde planten. Hoe duur dit ook, vooral in tijden van hooge arbeidsloonen, mag zijn, toch bleek deze maatregel in de meeste gevallen economisch uitvoerbaar. Maar niet ieder kan altijd over voldoenden nieuwen grond beschikken, en in veel gevallen drukken de kosten toch wel heel zwaar. Er is dan ook reeds lang gezocht naar een andere, even afdoende, maar minder kostbare en gemakkelijk uitvoerbare methode om moeden grond weer geschikt voor rendabele tomatenteelt te maken; vooral in Engeland is daar veel werk van gemaakt. In dat land heeft men nl. veel meer met de echte moeheid te kampen dan bij ons te lande. Het is zelfs de vraag, of deze bij ons wel voorkomt. In de gevallen, waarin bij den Plantenziektenkundigen Dienst klachten over moeheid inkwamen, bleek nog altijd, dat echte ziekten (meestal zulke, die in den bodem overblijven, zie hier-) voor, in het spel waren.

Waar dat het geval is, helpt tegen deze zgn. moeheid stoomen van den grond (zie blz. 38) zeer goed. Naar in Engeland is gebleken, heeft dit ook succes bij de echte moeheid, evenals de behandeling van den grond met een oplossing van cresol (in Engeland carbolic-acid genaamd). Men schrijft dit toe aan het feit, dat in den bodem levende organismen, vooral protozoën, daardoor gedood worden. Deze protozoën nu zouden zich in hoofdzaak voeden met nuttige bacteriën, die de organische resten in den grond omzetten in voor de planten opneembare voedingsstoffen. Door dus de vijanden dier bacteriën, de protozoën, te dooden, bewerkt

men indirect een sterke vermeerdering dier nuttige bacteriën, waarvan groote vruchtbaarheid van den bodem het gevolg is. Deze verklaring is inderdaad niet onaannemelijk; de verhoudingen tusschen de vele soorten van levende wezens, zoowel van dierlijken als van plantaardigen aard, die de bouwvoor bewonen, zijn echter hoogst ingewikkeld en voor het overgroote gedeelte nog onbekend, zoodat deze verklaring misschien wel wat al te eenvoudig is. De wetenschap heeft in deze het laatste woord nog lang niet gesproken.

Daar zooals gezegd, de echte moeheid bij ons niet of althans zelden schijnt voor te komen, is het niet noodig te dezer plaatse over de behandeling van den grond met cresol uit te weiden. De Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen zal er desgewenscht gaarne volledige inlichtingen over verstrekken.

27. **Strepenziekte** (zie Pl. III, fig. 13 en Pl. IV, fig. 24). Deze ziekte ontleent haar naam aan het meest kenmerkende der door haar veroorzaakte verschijnselen: donkere, bijna zwarte, of soms meer grijzige strepen over stengels, blad-, bloem-, en vruchtstelen. Ook de bladeren en de vruchten krijgen vlekken; op de bladeren zijn deze eerst geelbruin, later zwartachtig. De bladeren worden meestal door het niet meer groeien van het weefsel op de zieke plekken wat kronkelig; in ernstige gevallen kunnen deelen van het blad verdrogen en verschrompelen. De vruchten zijn bruin gevlekt; soms neemt die bruine kleur een groot deel der oppervlakte in, dikwijls ook zijn de vlekken vrij klein; dan hebben zij vaak den vorm van een deel van een onzuiveren cirkel min of meer als een hoefijzer. Fig. 24 geeft dit beeld duidelijk te zien. Om dezelfde reden, waarom de bladeren kronkelen, worden de vruchten wat bobbelig. Het gebeurt vaak, dat niet de geheele plant ziek is, maar de verschijnselen zich eerst een eind boven den grond voordoen, zoodat het ondereind normaal is. De vlekken zijn het gevolg van plaatselijke afsterving van het weefsel, die tot voor kort werd toegeschreven aan den invloed van een erin aanwezige bacteriesoort, *Bacillus lathyri* genaamd. Deze zou, behalve bij tomaat, een soortgelijk ziektebeeld teweeg brengen bij lathyrus, erwt, tuinboon, klaver, lupine en aardappel.

De ziekte is besmettelijk; zij kan dus van de eene plant op de andere overgaan; toch schijnt dit bij ons te lande zelden te geschieden, afgaande op het hier en daar verspreid voorkomen van een of enkele planten tusschen de gezonde. Breekt men echter eerst bij een zieke en vlak daarna bij een gezonde plant dieven uit, dan kan met aan de vingers klevend sap van de zieke plant de ziekte op de gezonde worden overgebracht.

In den laatsten tijd heeft de overtuiging veld gewonnen,

ook zelfs bij de Engelsche onderzoekers, die indertijd de bovengenoemde bacterie als oorzaak hebben aangewezen, dat de strepenziekte, evenals de hierna te bespreken mozaïekziekte en het Aucuba-bont een zgn. *virusziekte* is [1]). Dit verklaart het overbrengen der besmetting met sap van zieke planten.

Onderzoekingen in Amerika en Engeland (aan het bekende proefstation te Cheshunt) hebben uitgewezen, dat er eenig verband bestaat tusschen strepenziekte en gewone mozaïekziekte en ook tusschen de eerste en Aucuba-bont.

Het feit, dan men dikwijls planten aantreft, die zoowel aan strepenziekte als aan mozaïek lijden, deed dit reeds vermoeden.

De volgende proefnemingen hebben dit vermoeden bevestigd. Besmet men gezonde planten met sap van enkel mozaïekzieke of van enkel strepenzieke planten, dan worden van de besmette planten sommige mozaïekziek, andere strepenziek, terwijl weer andere beide ziekten gaan vertoonen. Het sap van een enkel Aucuba-bonte plant geeft naast Aucuba-bonte planten ook planten, die zoowel Aucuba-bont als strepenziekte hebben. Er bestaat dus wel degelijk verband en wel vooral tusschen gewoon mozaïek en strepenziekte, in mindere mate tusschen Aucuba-bont en strepenziekte (sap van planten met de laatste ziekte gaf nimmer Aucuba-bonte planten), maar in het geheel niet tusschen gewoon mozaïek en Aucuba-bont.

Alle virusziekten worden vooral overgebracht door bladluizen (en andere zuigende insecten als wantsen en cicaden); de tomaat nu heeft in den regel niet veel last van bladluizen, maar waar zij in eenig aantal optreden is bestrijding ook met het oog op voorkoming van strepen- en mozaïekziekte gewenscht (zie blz. 25). Hebben de bladluizen namelijk eerst op een zieke plant geleefd en het sap hiervan opgezogen, dan brengen zij, als zij naar een nog gezonde plant zijn overgevlogen, bij het insteken van den zuigsnuit een weinig van het virus in die plant over, tengevolge waarvan ook deze plant met de ziekte besmet wordt. Dit kan ook geschieden met aan de vingers klevend sap bij het uitbreken van toppen en dieven.

De mate van optreden der strepenziekte is verder sterk afhankelijk van de uitwendige omstandigheden: heldere zonneschijn en langzame groei (door de temperatuur niet boven 65° F. op te voeren) gaan de aantasting tegen. Overmaat van stikstof en be-

---

[1]) Een „virus" is een vloeistof, die de draagster is van een onzichtbare smetstof. Zeer waarschijnlijk is dat een levend organisme, daar door koken het virus het besmettend vermogen verliest. Dat organisme is dan echter zoo klein, dat het zelfs met de sterkste vergrootingen niet is waar te nemen en dat het door filters, die zoo fijn zijn, dat zij bacteriën tegenhouden, kan passeeren; door nog fijnere filters echter wordt het tegengehouden.

trekkelijk weinig kali en phosphorzuur bevorderen haar. Men werke dus wat zuinig met de stikstof, maar eer overdadig met kali en phosphaten.

Zie verder hieronder wat over bestrijding der mozaïekziekte is gezegd.

28. **Mozaïekziekte** (zie Pl. III, fig. 14 en 15). Deze naam is in de laatste jaren vooral als ziekte van aardappelen (zie Mededeeling Nr. 6) zeer bekend geworden, terwijl zij ook bij tabak veel schade kan doen; ook hier geeft de naam de verschijnselen aan. Het blad is eenigszins, lang niet altijd even duidelijk, lichter en donkerder groen, wat mozaïekachtig, gevlekt; vooral de jongste bladeren, die aan den top en aan de dieven dus, zien er zoo uit, het duidelijkst aan punten en randen. Het blad is altijd wat kleiner en fijner en de geheele plant ziet er weinig forsch en wat tenger uit; het kan zijn, dat reeds in de jeugd het blad bijna lintvormig wordt; plantjes met zulke verschijnselen (zie fig. 14) worden natuurlijk niet uitgeplant. Het zij hier in 't midden gelaten, of dit lintvormig worden al of niet als een afzonderlijke vorm van mozaïek moet worden beschouwd. [1])

Ook de mozaïekziekte is een virusziekte, evenals de strepenziekte, met welke zij in verband staat (zie het zooeven bij deze ziekte medegedeelde). Zij kan dus eveneens door de handen van snoeiers en door bladluizen worden overgebracht. Toch moet er nog een andere bron van besmetting zijn, daar het anders niet te verklaren is, dat soms reeds in een kas de meeste jonge planten, waarbij nog geen snoei heeft plaats gehad en die volkomen vrij zijn van bladluizen of andere insecten, de mozaïekziekte vertoonen. Daar gebleken is, dat tabaksmozaïek en tomatenmozaïek identiek zijn, zou de ziekte van buiten af door niet opgemerkte insecten kunnen zijn binnengebracht, doch ook dit is onmogelijk, daar het boven bedoelde geval zich voordoet in een tijd, dat er buiten nog heel weinig en zeer zeker in het geheel geen tabak te velde staat. Het ligt voor de hand, dat men geneigd is aan te nemen, dat de ziekte, in tegenstelling met de overgroote meerderheid der mozaïekziekten, met het zaad overgaat. Dit is evenwel nog geenszins bewezen, al zijn er tal van gevallen, die in de richting van overgang met het zaad schijnen te wijzen. Kort geleden heeft men in Amerika echter ge-

---

[1]) Bij de intensieve studies, die tegenwoordig in tal van landen, niet in het minst in ons land door QUANJER en diens medewerkers, van deze groep van ziekten worden gemaakt, is gebleken, dat er verschillende lang niet altijd gemakkelijk van elkaar te onderscheiden typen van mozaïekziekten bestaan. Bij aardappel, tabak en tomaat kent men reeds tal van zulke typen.

vonden, dat de ziekte kan worden overgebracht met gewone rook- en pruimtabak; het virus behoudt nl. 30 en meer jaren zijn besmettend vermogen, en verliest dat ook niet bij de temperaturen, die bij de fermentatie en bewerking van tabak voorkomen.

Het gelukte, tabaks- en tomatenplanten de mozaïekziekte te bezorgen met aftreksel van verschillende soorten rook- en pruimtabak en met speeksel van personen, die zulke tabak pruimden of er van vervaardigde sigaretten rookten. Ofschoon er geen reden bestaat om de nauwkeurigheid van het onderzoek in twijfel te trekken, is het toch wel zaak ook hier te lande de juistheid der conclusie, dat rookende of pruimende arbeiders de ziekte in de jonge planten kunnen brengen, aan de werkelijkheid te toetsen.

De bereids daarover door den Plantenziektenkundigen Dienst verzamelde gegevens laten nog geen gevolgtrekking toe. —

Ter bestrijding van de ziekte kan men niet veel anders doen dan er zooveel mogelijk voor zorgen, dat zij niet van zieke op gezonde planten wordt overgebracht. Het radikaalst is het, mozaiekzieke planten te verwijderen, maar daar deze planten toch nog wel opbrengst geven, al is die geringer dan van gezonde planten, zal men daar niet zoo heel gauw toe overgaan. Bovendien is het aantal zieke planten gewoonlijk reeds te groot daarvoor, als men de ziekte waarneemt. Heeft men de ziekte in één kas of warenhuis, terwijl de andere nog vrij zijn, dan is het goed de zieke kas steeds door denzelfden persoon te doen verzorgen, die dan niet in de andere kassen mag komen.

Zijn bladluizen aanwezig, dan dient men deze te bestrijden (zie blz. 25.)

Bekalken van het glas, waardoor de belichting minder sterk wordt, gaat de ziekte eenigermate tegen.

Men streve er naar, de planten regelmatig en krachtig door te doen groeien. Stilstand in den groei heeft een ernstiger optreden van de verschijnselen ten gevolge.

Ter voorkoming kan niet veel raad gegeven worden. Al is het niet bewezen, dat de ziekte met het zaad overgaat, is het toch hoogst gewenscht van mozaïekzieke planten geen zaad te winnen, daar deze planten toch in elk geval door hun ziek-zijn blijken te behooren tot een varieteit, die vatbaar is voor mozaïekziekte; er is dus alle kans, dat dit met hunne nakomelingen ook het geval zal zijn.

Of er reden voor is, met den opkweek en de verzorging der jonge planten uitsluitend niet-pruimende en -rookende personen te belasten, kan thans nog niet gezegd worden.

29. **Aucuba-bont.** Dit is eveneens een virusziekte, die onder de mozaïekziekten gerangschikt kan worden. De vlekken op de bla-

deren zijn echter helder geel en scherper begrensd dan de lichtgroene vlekjes bij gewoon mozaïek; de bladeren lijken op die van den bekenden heester Aucuba japonica, vandaar de naam. De vorm der bladeren blijft onveranderd. Ook de vruchten kunnen vlekkerig worden: er bevinden zich scherp begrensde, gele of groene vlekken in een reeds rood gedeelte, of wel juist reeds roode vlekken in een nog geel of groen deel, al naar gelang de vruchten minder of meer ziek zijn, zulks omdat de zieke plekken minder goed kleuren dan het gezonde gedeelte. Heel veel komt dit verschijnsel hier te lande niet voor.

Voor de bestrijding van Aucuba-bont geldt, wat hier boven bij mozaïekziekte werd gezegd. Over het verband met strepenziekte werd bij de bespreking dezer laatste ziekte reeds een en ander medegedeeld.

30. **Bandvorming of fasciatie.** Dit verschijnsel is geen eigenlijke ziekte. Het is een erfelijke eigenschap van meerdere planten, soms platte, breede stengels te gaan vormen. Bij sommige gewassen is dit een gewenschte eigenschap geworden, die bij de teelt zorgvuldig in stand wordt gehouden, b.v. bij de bekende hanekammen.

Het verschijnsel komt bij tomaten een enkele maal voor, doch is overigens zonder beteekenis.

31. **„Bossige" of „kroezige" planten.** Meermalen komt te midden van een zaaisel, tusschen de normale plantjes, een enkel exemplaar voor, waarvan de eerst gevormde blaadjes al dadelijk dieper ingesneden zijn en smallere lobben tusschen de insnijdingen vertoonen dan normale; (zie Pl. II, fig. 8 het meest linksche plantje). Worden de plantjes wat ouder, dan vertakt de bladsteel zich (zie fig. 8, het bovenste blad van het meest rechtsche plantje; ter vergelijking is in 't midden een normaal plantje afgebeeld.) Ook bevinden de blaadjes zich dichter bij de zaadlobben en op kleiner afstand van elkaar dan bij normale plantjes, zooals bij vergelijking van de beide buitenste plantjes in fig. 8 met het middelste duidelijk is te zien.

Worden de plantjes nog iets ouder, dan krijgen zij een ander, een „kroezig" uiterlijk, terwijl zij korter blijven dan gewone plantjes. Nog later gaat het stengeltje zich dikwijls vertakken en dan ontstaat een zgn. „bossig" plantje. Zoo ver laat men het echter in den regel niet komen, daar de kroezige plantjes, zoodra men ze herkent, uit het zaaisel verwijderd worden. Men heeft hier niet te doen met een ziekte.

32. **Licht gekleurde cirkeltjes op de vruchten.** (Zie Pl. IV, fig. 18). Zoowel bij tomaten onder glas als bij buitentomaten ver-

toonen niet zelden vele vruchten, als zij nog groen zijn, kleine licht gekleurde cirkeltjes, die vrijwel alle een uiterst klein donker puntje in het midden hebben. Deze lichte cirkeltjes blijven ook op de rijpe, roode tomaten zichtbaar. Het kleine zwarte puntje doet aan een insectensteek denken, doch nog nimmer is op of bij zulke vruchten een insect gevonden, dat deze beschadiging zou kunnen te weeg brengen. Wel vindt men niet zelden luizen op de planten, doch daar staat tegenover, dat het verschijnsel zich ook voordoet bij vruchten, die aan volkomen luisvrije planten zijn gegroeid.

De oorzaak ligt nog geheel in 't duister.

V. ALGEMEENE MAATREGELEN TER VOORKOMING VAN ZIEKTEN.

Bij de behandeling der afzonderlijke ziekten werd telkens, voor zoover dit bekend is, medegedeeld op welke wijze de plantaardige of dierlijke organismen, die er de oorzaak van zijn, den winter, wanneer er geen tomaten zijn, overblijven. Vele doen dit, meestal in rusttoestand, in den grond, b.v. ritnaalden, aaltjes, Verticillium (de oorzaak der verwelkingsziekte), Sclerotinia (de oorzaak der sclerotiumziekte), Rhizoctonia enz.; andere blijven in leven in den vorm van sporen aan hout- en glaswerk, touw, tonkinstokken e.d., b.v. Cladosporium (de oorzaak der bladziekte) en misschien ook Diplodina (de oorzaak van den kanker); een enkele, de laatstgenoemde, blijft ook aan het zaad over. Waar mogelijk, is het dus zaak de eerste aantasting van overwinterende organen uit te voorkomen, door deze onschadelijk te maken.

Grondvernieuwing. Als eerste maatregel, die tot dat doel kan voeren, dient *ververscheing van den grond* genoemd te worden. Dit vervangen van den ouden grond door nieuwen moet zeer zorgvuldig tot drie steek diep geschieden, zoodat nergens oude grond achterblijft. Zooals eerder (blz. 30) reeds gezegd werd, zijn aan deze methode bezwaren verbonden. Vooreerst kost zij vrij wat arbeidsloon, ten tweede is men er nimmer volkomen zeker van, dat de nieuwe grond vrij is van ziektekiemen of schadelijke dieren, en ten derde kan men niet altijd over een voldoende hoeveelheid goeden nieuwen grond beschikken. Is dit het geval en is de oude grond zoodanig besmet (of misschien „moe", zie blz. 29), dat de teelt niet meer loonend is, dan moet men òf gedurende een aantal jaren van tomatencultuur afzien òf **den grond ontsmetten.** Dit laatste kan geschieden door middel van *warmte*, die men verkrijgt door middel van *stoom* of *heet water*, of door *drenking van den grond met eene oplossing van een chemische stof.*

Grondontsmetting met chemische stoffen. Deze methode komt in het algemeen in het groot te duur uit. Voor ontsmetting van betrekkelijk kleine hoeveelheden grond, die voor zaaien of verspenen wordt gebruikt, en meer nog voor behandeling van plekken, waar een ziekte is opgetreden, kan zij echter wel aanbevolen worden. Het meest werkzame dezer middelen is *formaline*, de bekende, sterk riekende, kleurlooze vloeistof, die o.a. ter ontsmetting van kamers na besmettelijke ziekte wordt gebruikt. Men gebruikt de gewone, onder dien naam bij drogisten verkrijgbare handelsvloeistof, ook wel formol genaamd, die ± 40% formaline bevat. Van deze vloeistof maakt men, liefst in warm water van ± 50° C., een 5 % oplossing, en drenkt daarmede den grond, waarvoor men zoo wat 10 liter per m² moet gebruiken. Dan komt dus op elke m² ½ liter formaline, hetgeen voor een goede ontsmetting zoo ongeveer noodig is.

Na de uitgieting van de vloeistof bedekt men den behandelden grond met vochtige zakken, die men een of twee dagen laat liggen. Met zaaien of planten wacht men daarna nog minstens 10 dagen, om alle damp te laten wegtrekken.

Een andere stof, die sommige kweekers tegen „smeul" (zie blz. 7) niet zonder succes aanwenden, is *pyoctannine*, een aniline-kleurstof. De practici nemen dan gewoonlijk een theelepel van dat poeder op een emmer water, hetgeen zoo ongeveer overeenkomt met één gram op 3 Liter water. Ofschoon dus maar weinig van de stof noodig is, maakt de hooge prijs van pyoctannine dit middel toch niet goedkoop. Ook hiervan heeft men ongeveer 10 liter oplossing per m² noodig om den grond behoorlijk te doordrenken; minder dan 7 liter is beslist onvoldoende.

Eenige malen werd bij de behandeling der ziekten het middel *Uspulun* genoemd. Van deze stof (niet te verwarren met Uspulun-Universal, dat er wel niet heel veel in uitwerking mede verschilt, maar toch voor grondontsmetting minder geschikt is) maakt men een ¼ % oplossing en drenkt daarmede op dezelfde wijze den grond. Men kan dit middel ook gebruiken om de buurplanten van zieke planten er mede te gieten, om deze buurplanten tegen aantasting te beschermen. Men giet dan langs en bij den wortelhals, zoodat de grond rondom en tusschen de wortels goed met Uspulun wordt gedrenkt. Eenige stremming in den groei kan er het gevolg van zijn. Bij grondbehandeling eenige weken vóór het planten of zaaien kan de oplossing sterker worden genomen, nl. ½ %. Bij groeiende planten echter niet sterker dan ¼ %.

Over het *Cheshunt-mengsel* als grondontsmettingsmiddel, speciaal tegen wierzwammen, werd op blz. 8 reeds gesproken.

Al deze middelen geven tegen in den grond levende dieren geen baat.

Grondontsmetting door verhitting. De *ontsmetting door verhitting* is meer afdoend, ofschoon evenmin volkomen, omdat b.v. aaltjes zoo diep kunnen zitten, dat de grond daar niet voldoende warm wordt om ze te dooden en omdat wel zéér zorgvuldig gewerkt moet worden, daar van kleine kluitjes, die bij ongeluk niet mede verhit zijn, weer nieuwe besmetting kan uitgaan.

Als warmtebron wordt gebruik gemaakt van *stoom* en van *heet water*, de eerste voor ontsmetting van groote oppervlakten, het laatste voor kleine hoeveelheden grond. Men heeft dan evenveel liters kokend of bijna kokend water (minstens 98° C.) noodig als men liters grond wil ontsmetten; direct na de behandeling bedekt men den met het heete water gedrenkten grond met zakkengoed of liever met het beter afsluitend zeildoek, om warmteverlies tegen te gaan. Op deze wijze kan men grond in zaaibakken of verspeenpotten uitstekend vrij maken van parasieten. Bij andere cultures kunnen b.v. ook de tabletten in een kas op deze wijze zeer goed behandeld worden. Zeer kleine hoeveelheden grond kunnen verder volkomen afdoend ontsmet worden door ze in een kookpot met water even op te koken.

Voor ontsmetting van den grond in geheele kassen of warenhuizen zou de benoodigde hoeveelheid heet water veel te groot zijn, en daarom bezigt men daarvoor *stoom*, die men verkrijgt uit den stoomketel van een locomobiel en die door een pijpleiding wordt gevoerd naar de plaats, waar hij gebruikt zal worden.

Daar komt nu het vraagstuk aan de orde, op welke wijze men den stoom in contact zal brengen met den grond, opdat deze de verlangde hooge temperatuur krijgt.

Hiervoor bestaan verschillende systemen. Op de eenvoudigste en het minste arbeidsloon kostende wijze geschiedt het door den stoom toe te laten onder een platte metalen of houten bak, die omgekeerd op den grond wordt gezet. Om geregeld door te kunnen werken heeft men een aantal (liefst 8, desnoods 6) dezer bakken noodig

Bij een ander systeem laat men den stoom in den grond komen door geperforeerde buizen. Dit kan reeds op eenvoudige wijze geschieden door de buizen in een geul in den grond te leggen en er een walletje van grond boven op te maken. Veelal wordt echter gebruik gemaakt van een rek, eenigszins in den vorm van een vork met een groot aantal tanden, dat in een voor wordt gelegd; daarna wordt er een houten kist van correspondeerende grootte op gezet, die met grond wordt gevuld, waarna de stoom wordt toegelaten. Door het vullen der kist met grond ontstaat daarnaast een nieuwe voor, die dan aan de beurt is. De kist wordt, evenals de omgekeerde bakken, met zeildoek afgedekt om warmteverlies tegen te gaan. Nadat ongeveer een half uur stoom is toegevoerd,

kan de toevoer afgesloten worden, waarna de kist of de omgekeerde bakken nog eenige uren, 3 à 4, blijven liggen. Bij dit systeem werkt men het vlugst met drie rekken en 8 kisten.

Een derde methode bestaat in het in den grond drukken van een soort van groote holle hark, waarbij de stoom door gaatjes in de tanden in den grond komt. Ofschoon deze methode wel zeer eenvoudig en gemakkelijk toe te passen is, verdient zij toch niet de voorkeur, omdat langs de pennen nog al veel stoom naar boven ontsnapt.

Een methode, die in ons land nog niet in gebruik is, bestaat daarin, dat men den stoom toelaat in gewone draineerbuizen, die dan liefst bij den aanleg der kas reeds in den grond gebracht moeten worden. Voor wie voornemens is zijn grond geregeld na eenige jaren te stoomen kan het economisch zijn zelfs in een reeds bestaande kas zulk een draineerbuizenstelsel aan te leggen. Men heeft dan geen grondverplaatsing meer, geen gesjouw met buizen en kisten, terwijl er minder kans bestaat op onvoldoende verhitting van sommige stukjes grond. Bij kassen, die met stoom verwarmd worden, behoeft men dan slechts een buis als verbinding tusschen de draineerbuizen en de stoomleiding aan te brengen.

Daar het van de omstandigheden afhangt, welk systeem men kiezen zal en welke maten de bakken of kisten, het vorkvormig rek of eventueel de holle hark moeten hebben, worden de details hier niet nader behandeld. Hij, die zijn grond wil stoomen, zal goed doen zich om advies ter plaatse te wenden tot den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen of tot den Rijkstuinbouwconsulent van zijn district.

De kosten van het stoomen loopen uiteen, naar gelang van plaatselijke omstandigheden (loonstandaard, transportkosten, locomobielhuur e.d.) en naar gelang van het stelsel, dat men kiest. Goedkoop is stoomen zeer zeker niet, doch er zijn gevallen, waarin men geen keus heeft, omdat de opbrengst der teelt, bijna altijd ten gevolge van ziekten als vooral wortelaaltje of verwelkingsziekte, te gering is geworden. Dan zijn de hooge uitgaven gewettigd en is het stoomen zeker economisch.

De temperatuur in den grond moet overal opgevoerd worden tot $\pm$ 90° C. Dan worden alle schadelijke organismen (ook de taaie sclerotiën van Sclerotinia, zie blz. 12) gedood. De hoeveelheid stoom, dus warmte, die daarvoor noodig is, is afhankelijk van de temperatuur, de vochtigheid en de gesteldheid van den bodem; de tijdsduur hangt, behalve daarvan, ook af van de capaciteit van de locomobiel. Een hulpmiddeltje, dat in Amerika en Engeland wordt gebruikt om uit te maken, of de grond voldoende verhit is, bestaat daarin, dat men eenige aardappelen op ver-

schillende plaatsen en diepten in den grond stopt. Als die gaar zijn, kan de stoom worden afgesloten.

Het is voordeelig te stoomen, als de grond nog vrij warm is, dus zoo vroeg mogelijk in den herfst; er is dan minder warmte (dus minder kosten) noodig dan midden in den winter, als de grond tot om en bij het vriespunt is afgekoeld. Laat stoomen heeft echter ook een voordeel. De grond is dan nl. nog vrij warm, als de tomaten geplant worden, hetgeen den planten zeer ten goede komt (zie bl. 42, zorg voor gelijkmatige temperatuur van lucht en bodem).

Als de grond gestoomd is, geve men geen stikstofmest. Door het stoomen gaat nl. voldoende in den grond aanwezige stikstof in opneembaren vorm over; extra mest geeft overmaat en daardoor buitengewoon weelderige loofontwikkeling, soms met sterk draaien en krullen.

Ontsmetting van den opstand. Om mogelijk aan palen, ruiten enz. klevende sporen of andere ziektekiemen te dooden, kan men slechts zijn toevlucht nemen tot bespuiten of degelijk afboenen met een ontsmettende vloeistof. Voor het bespuiten neme men een 10 % oplossing van *vruchtboom carbolineum;* het is dringend noodig, dat dit vroegtijdig geschiedt, vooral in stookkassen, opdat tegen den planttijd de carbolineum geheel verdampt is.

Om de vloeistof goed in alle reetjes en spleetjes te doen doordringen, moet men een onder krachtigen druk werkenden pulverisateur gebruiken en de uitmonding der sproeibuis dicht bij de te bespuiten wanden etc. houden. Het afboenen kan gebeuren met een, liefst heete, oplossing van 5 % *kopervitriool* of 10 % *soda.*

Het tamelijk veel gebruikelijke *uitzwavelen,* door verbranden van zwavel in de ledige kassen, is wel goed, maar niet afdoende. Men gebruikt 10 à 20 gram zwavel per m^3 kasruimte, naar gelang de kas beter of minder goed sluit.

Ontsmetting van materialen en gereedschappen. Natuurlijk is het gevaar, dat kiemkrachtige ziektekiemen overblijven aan zaaipannen, kiempotjes, touw, tonkingstokken, en gereedschappen, volstrekt niet denkbeeldig. Bij het gebruik van nieuw touw, stokken of potjes, bestaat dit gevaar natuurlijk niet. Oude materialen en gereedschappen ontsmet men het best door ze in *kokend water* te dompelen, hetgeen in een groote kookpot kan geschieden. Wie *stoomt* kan gemakkelijk al deze voorwerpen onder de kisten of bakken brengen en ze mede ontsmetten. Ook kan men ze gedurende eenige uren ondergedompeld houden in een groote trog of kuip (niet van metaal, doch van hout of steen) in

een *sublimaatoplossing* ter sterkte van één op duizend, dus 1 sublimaat pastille van één gram per liter water. Wegens de groote giftigheid van sublimaat, als het in de maag komt, betrachte men groote voorzichtigheid ten opzichte van kinderen en huisdieren.

Onderdompeling in 10 % carbolineum gedurende $^1/_2$ of een dag kan ook, mits vroegtijdig (zie: ontsmetting van den opstand).

Zaadontsmetting. Tot dusver is van de hier te lande optredende ziekten nog maar alleen van den tomatenkanker vastgesteld, dat zij met het zaad overgaat (zie blz. 4). Zaadontsmetting is dan ook alleen noodig, wanneer men niet zeker is van volkomen gezonde herkomst.

Als ontsmettingsmiddelen, die overal verkrijgbaar zijn, komen in aanmerking *formaline*, *sublimaat*, *Uspulun*, *Uspulun-Universal* (= *Tillantin*), *Germisan;* deze worden opgelost in water. Ook kan zgn. droog ontsmet worden, door het zaad te schudden met een droogontsmettingspoeder als *Tillantin R*, *Tutan* en andere.

Het eenvoudigst en tegen de bovengenoemde ziekte voldoend werkzaam is behandeling met *Tillantin R*. Men doet het zaad in een gesloten bus, voegt er per kg 4 gram van de stof bij en schudt gedurende 3—5 minuten. Dan is elk zaadje gelijkmatig bedekt met het uiterst fijne poeder. Het zaad moet bij de behandeling volkomen droog zijn en goed droog worden bewaard. Dan is geen nadeelige uitwerking te vreezen; hoogstens kan eenige vertraging in de kieming optreden.

Over de andere middelen is wel reeds ervaring gekregen over den invloed op het zaad, maar nog niet over dien op de ziekte. Vandaar dat boven speciaal Tillantin-R werd genoemd, waarvan de goede uitwerking wel gebleken is. Wie echter een ander middel wenscht te gebruiken, kan daarover advies krijgen bij den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.

Behandeling van jonge plantjes. Bij het oppotten zoowel als bij het uitplanten kan het nut hebben de wortels der jonge plantjes even door een oplossing van $\frac{1}{4}$ % Uspulun te halen, op zoodanige wijze, dat de wortels en de wortelhals zoomede de aanhangende grond daar goed van alle kanten bevochtigd worden. Dit is niet noodig, wanneer men oppot of uitplant in ontsmetten grond (zie bl. 36—40); wanneer men echter in het vorig jaar nog zeer nog al uitvallen heeft gehad en de plantjes komen, om welke reden ook, in denzelfden grond te staan, dan kan deze behandeling zeer nuttig werken door de plantjes gedurende eenigen tijd, juist in een kritieke periode, die op den schok van het overplanten volgt, tegen aantasting van den bodem uit te beschermen. Paart men daaraan nog een of meermalen gieten met $\frac{1}{4}$ % Uspulun

(zie bl. 37), dan zal men nog minder last van uitvallen ten gevolge van aantasting door bodemschimmels hebben.

Zaadwinning van gezonde planten. Wie zelf zaad wint, gebruike daarvoor alleen *volkomen gezonde planten*, zonder een spoor van mozaïekziekte, strepenziekte, kanker enz. Voor zgn. „meeldauw" zij hier een uitzondering gemaakt, omdat ten opzichte van deze zeer algemeene ziekte deze eisch wel wat zwaar zou zijn. Gaan de ziekten, behalve de kanker (zie blz. 4), al niet met het zaad over, toch zal, als de moederplant reeds ziek was ook de nakomelingschap vatbaar voor die ziekte zijn.

Opruiming oogstresten en afval. De resten, vooral die van zieke planten, afgevallen vruchten en bladeren etc. moeten allen zorgvuldig opgeruimd en verbrand worden. *In geen geval werpe men ze in de sloot of op den composthoop.* Vele ziekten kunnen op of in deze resten in leven blijven en met het gietwater of den mest zou men ze dus zelf weer in de kas terugbrengen.

Zorg voor gelijkmatige, niet te lage temperatuur van lucht en bodem, goede ventilatie, oordeelkundig gieten, drainage, grondbewerking en bemesting. Dit zijn alle cultuurmaatregelen, die zoo voor de hand liggen, dat het bijna overbodig geacht kan worden er nog op te wijzen. Toch laat met name de regeling van den watertoevoer en de luchtverversching nog al eens te wenschen; bij de bespreking der ziekten werd op het belang hiervan herhaaldelijk gewezen. Vooral wordt te weinig beseft, dat ook de bodemtemperatuur een groote rol speelt. Is deze te laag, dan groeien niet alleen de planten minder goed, maar verschillende bodemschimmels ontwikkelen zich dan zeer goed en vinden in de niet in goede conditie verkeerende planten een gemakkelijke prooi. Daarom is het zeer goed, de verwarming vrij lang voor het planten aan te zetten, opdat de koude goed uit den grond is, als de tomaten er op komen. In Engeland schijnt men wel twee tot drie weken voor het planten reeds met de verwarming te beginnen. Voor al deze cultuurmaatregelen raadplege men den Rijkstuinbouwconsulent van zijn district.

Geheimmiddelen. Onder allerlei mooiklinkende namen en met bijvoeging van wonderen belovende prospecti worden telkens weer allerlei geheel of bijna geheel *waardelooze stoffen tegen fantastische prijzen* in den handel gebracht. Steeds nog zijn er goedgeloovigen, die op de woorden der verkoopers dezer stoffen ingaan, om in zeer vele gevallen bedrogen uit te komen. Men koope geen bestrijdingsmiddelen, wier waarde niet, als van de in deze Mededeeling genoemde, vast staat, alvorens het advies in te winnen van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.

ZIEKTEVERSCHIJNSELEN BIJ DE VRUCHTEN

- **A** Vlekken op de al of niet weeke, rottende vruchten; geen barsten in de schil.
  - Uitsluitend bij den neus grijsbruine, platte, harde, soms wat gerimpelde vlekken ..... **22. Neusrot.** Zie Pl. IV, fig. 17.
  - Vlekken niet uitsluitend bij den neus.
    - Vruchten zijn afgevallen of zitten los; rondom inplantingsplaats steel zoowel op groene als op roode vruchten grijsbruine, of zwarte rottige plekken waarop
      - kleine zwarte puntjes ..... **1. Kanker** *) Zie Pl. IV, fig. 22.
      - grijs, sterk stuivend pluis ..... **7. Botrytis** Zie Pl. IV, fig. 21.
    - De gevlekte vruchten zitten stevig vast.
      - Grijsbruine, lang hard blijvende, eerst later rottig wordende, in het vleesch doordringende vlekken, waarop in vochtige omgeving zeer fijn wit pluis.
        - Vlekken duidelijk concentrisch geringd **2. Ossenoogziekte.** Zie Pl. IV, fig. 16.
        - Vlekken egaal grijsbruin, niet geringd **6. Aardappelziekte** *). Zie Pl. IV, fig. 23.
      - De gevlekte plaatsen zijn nooit rottig, maar hard en stevig; ook in vochtige omgeving geen schimmelpluis.
        - Bruine, kleinere of grootere vlekken overal op de vrucht; vorm onregelmatig; vaak als hoefijzer of deel van cirkelomtrek; ietwat ingezonken, hard, niet diep in het vleesch; vooral duidelijk bij groene vruchten ..... **27. Strepenziekte** *). Zie Pl. IV, fig. 24.
        - Op kleurende vruchten oranjekleurige, harde, breede vlekken ook in het vleesch; meest in cirkelvorm op eenigen afstand rondom steel; op groene vruchten zijn deze vlekken lichter van kleur dan de omgeving en zien er wat glazig uit ..... **23. Ongelijkmatige rijping.**
        - Scherp begrensde, onregelmatig gevormde, gele of groene vlekken te midden van reeds rood gedeelte (soms ook wel andersom) ..... **29. Aucuba-bont** *).
        - Kleine, cirkelvormige vlekjes, met fijn bruin stipje in 't midden ..... **32. Vlekjes van nog onbekende oorzaak.** Zie Pl. IV, fig. 18.
- **B** Geen vlekken op de schil, soms wel barsten of ingevreten gaten.
  - Open, opgedroogde smalle wonden meestal in cirkelvorm rondom den steel ..... **24. Barsten van de schil.** Zie Pl. IV, fig. 19.
  - Duidelijk ingevreten gaten ..... **17. Rupsenvraat,** (meestal van den groentenuil) *).
  - Vruchten van buiten gaaf, maar wat week; bij schudden een klokkend geluid; bij doorsnijden holten in het vruchtvleesch rondom de pittenmassa ..... **25. Holheid (z.g. rammelaars).** Zie Pl. IV, fig. 20.

---

*) Deze ziekten komen ook op de bladeren of stengels voor; komt men dus hierop uit, dan ook de planten vergelijken met de tabel op de volgende bladzijden.

- **A** Geen diertjes op de bovenaardsche deelen der planten (ook niet aan de onderzijde der bladeren).
  - Planten of gedeelten van planten (niet uitsluitend bladeren) verwelken lang voor normalen tijd en sterven dikwijls spoedig daarop.
    - Geheele plant verwelkt en sterft.
      - Aan stengelvoet duidelijk vreterij.
        - Even or
        - lan gro
        - dik
        - Stengels planten harde, v
      - Stengel uitwendig gaaf (noch vreterij, noch zieke plek).
        - Bij aan
        - Bij aan bru
      - Aan stengelvoet, eerst inge later het weeke weefsel da verteerd; reeds op geringen plek vaatbundels [1]) niet mee
      - Speciaal bij jonge plantjes.
    - Grooter of kleiner bovenste deel van de plant verwelkt.
      - Alleen de uiterste top is v vaatbundels geelachtig brui
      - Een groot deel van de plan hooger in de plant zulke pl
  - Planten verwelken niet en sterven niet of slechts weinig voor den normalen tijd, maar vertoonen toch abnormale verschijnselen (b.v. vlekken aan bladeren of stengels of knobbels aan de wortels).
    - Stengel meer of minder sterk verbreed en afgeplat, bladeren
    - Bruine of zwartachtige vlekken op den stengel .....
      - Bruine vlekker
      - Zwartachtige v
      - Streepvormige,
    - Stengel normaal
      - Geen vlekken op de bladeren; hoogstens regelmatige verdorring wat vroeger dan normaal.
        - Bladeren sterven len tijd
        - Bladeren worden
        - Aan onderkant bl
      - Vlekken op de bladeren, soms ook op de stengels.
        - Langgerekte, zwartachtige of zwartige vlekken, die b
        - Alleen de bladeren zijn gevlekt.
          - Vlekken een deel later het in; aan kant is minder schimme zien.
          - Vlekken den aanv zelfde; melpluis
      - Noch vlekken, noch te vroege verdorring; (speciaal bij *jonge* planten).
        - Plantjes kroezig k
        - Stengels
- **B** Kleine diertjes op of onder de bladeren of in stengeltoppen.
  - Bij aanraking der planten vliegen er kleine, op witte motjes gelijkende diertjes van op; d lichaampjes .....
  - Bij aanraking der planten vliegen er geen diertjes op.
    - Bladeren krijgen geelachtige, kleine, geel-, groen- of roodach
    - Witachtige vlekjes op de blad
    - Vele kleine, groene, soms ook wijls ook exemplaren met flin
- **C** Duidelijke vreterij aan de bladeren .....

[1]) Zie de noot op blz. 9. *) Bij deze ziekten worden ook de vruchten aangetast; komt men dus hierop uit dan o

den grond aan stengels en wortels duidelijke vreetsporen, dan:

rekte gele, harde insektenlarven met 6 korte pootjes nabij de planten in den f in den stengel ingevreten ..... **9. Ritnaalden.**

veeke ronde rupsen ..... **11. Aardrupsen.**

bij den grond meer of minder diep aan-, soms doorgeknaagd; bij oudere en de groene bast weggevreten; onder aardkluitjes bij de planten platte, potige soms zich als een bal oprollende dieren ..... **10. Pissebedden.** Zie Pl. I, fig. 1 en 3.

en vaatbundels [1]) geelachtig bruin; dikwijls onderste bladeren bruin en dor ..... **3. Verwelkingsziekte.**

en vaatbundels [1]) niet de minste verkleuring; geen
r blad, doch de
- wortels iets bruinig, althans niet mooi blank; soms ten deele afgestorven; zeer fijne, bruine draden op wortels en ondereinde stengel ..... **4. Rhizoctoniaziekte.** Zie Pl. I, fig. 4 en 5,
- Wortels blank; geen bruine draden
  - Op ziek stengelgedeelte kleine, zwarte puntjes ..... **1. Kanker *).** Zie Pl. I, fig. 6.
  - Op ziek gedeelte wit, wattenachtig zwamweefsel, met zwarte korrels, dikwijls ook binnen in den stengel ..... **5. Sclerotiumziekte.** Zie Pl. II, fig. 11.

en rottige plek; r plaatse geheel nd van de zieke kleurd.

.... Stengeltje boven den grond sterk ingesnoerd ..... 2. Wegvallen door **Phytophtora-soorten** (vorm van smeul).
Stengeltje onder en vlak boven den grond rottend, meestal ook wortels rot ..... **2. Smeul of smucht.**

lkt; onderaan de plant meestal bruine, doode bladeren of bladgedeelten; plant zelf kan nog lang in leven blijven, maar blijft duidelijk achter in groei. **3. Verwelkingsziekte.**

verwelkt; op grens dood en ziek gedeelte bruine plek rond stengel; ook n ..... **1. Kanker *).** Zie Pl. I, fig. 6 en 7.

maal ..... **30. Bandvorming.**

rop
- Kleine zwarte puntjes ..... **1. Kanker.** Zie Pl. I, fig. 7.
- Grijs, sterk stuivend pluis ..... **7. Botrytis *).** Zie Pl. I, fig. 2.

en, waarop fijn, wit pluis ..... **6. Aardappelziekte.**

ingezonken vlekken, zonder pluis of puntjes ..... **27. Strepenziekte.** Zie Pl. III, fig. 13.

norma-
- Planten forsch; opbrengst goed; bladeren sterk gekruld, soms tot peperhuisjes ineengerold ..... **18. Krulling.**
- Planten tenger en klein; opbrengst gering ..... **26. Moeheid v. d. grond.**

oeg geel en sterven te beginnen van onderen; aan wortels dikke knobbels **12. Wortelaaltje (z.g. knol).** Zie Pl. II, fig. 10.

en grijsbruine, op zwamgroei gelijkende woekeringen langs de nerven ..... **21. Oedeem.** Zie Pl. II, fig. 9.

en op stengels, blad- en bloemstelen; op bladeren kleinere of grootere bruine doen samenschrompelen ..... **27. Strepenziekte *)** Zie Pl. III, fig. 13.

en eerst et blad, ele blad onder- neer of elijk te
- Vlekken eerst geel, later bruin; beginnen in de hoeken der nerven; bruin schimmelvilt aan de onderzijden ..... **8. Bladziekte (z.g. meeldauw).** Zie Pl III, fig. 12.
- Bruine vlekken eerst aan rand of punt der bladeren, meest door gelen ring van gezond gedeelte gescheiden; op fijne dauwdroppels gelijkende schimmel op de nerven der doode gedeelten ..... **3. Verwelkingsziekte**
- Vlekken grauwig, wankleurig, slap; beginnen meest bij de punten; fijn los, wit schimmelpluis aan de onderzijde ..... **6. Aardappelziekte *).**

en van af het- schim- vezig.
- Droge witachtige, soms iets roodachtige vlekken meestal midden op het blad, vooral op bladeren dicht bij het glas ..... **19. Zonnebrandvlekken.**
- Het geheele blad is van den aanvang af lichter en donkerder groen gevlekt; bladeren soms zeer klein, smal en misvormd; verkleuring vooral bij de jongste bladeren duidelijk ..... **28. Mozaiekziekte.** Zie Pl. III, fig. 14 en 15.
- Helder gele, vrij scherp begrensde plekken op de bladeren ..... **29. Aucuba-bont *).**

ijne, sterk verdeelde, diep ingesneden blaadjes dicht bij elkaar, een eenigszins vormend; later sterke vertakking van het hoofdstengeltje ..... **31. „Bossige" of „kroezige" planten.** Zie Pl. II, fig. 8.

vat slap en zacht; bij doorsnijden blijken zij hol te zijn ..... **20. Holle stengels.**

an de onderzijde der bladeren kleine geelgroene, onbeweeglijke, ovale ..... **13. Motluis.**

cherp begrensde vlekken tusschen de nerven; aan de onderzijde loopen zeer beestjes tusschen een wat melige massa ..... **14. Spint.**

soms bijna geheele blad wit; zeer kleine, smalle, langestrekte gele diertjes.. **15. Thrips.**

chtige zich langzaam bewegende diertjes met lange pooten en sprieten; dikorzichtige vleugels er tusschen ..... **16. Bladluizen.**

..... **17. Rupsen** (gewoonlijk van den groentenuil) *).

tabel voor de vruchten vergelijken.

VERKLARING DER PLATEN.

PLAAT I.

Fig. 1. Pissebedden (naar WEBSTER); zie no. 10, bl. 19.
Fig. 2. Schimmelpluis van *Botrytis* op stengel (naar BEWLEY); zie no 7, bl. 14.
,, 3. Pissebeddenvraat; zie no. 10, bl. 19.
,, 4. Jong plantje, aan den voet aangetast door *Rhizoctonia solani*; zie no. 4, bl 10.
,, 5. Voet van oudere plant, door dezelfde zwam aangetast (ook de wortels zijn duidelijk ziek); zie no. 4, bl. 10.
,, 6. idem, door kanker (*Diplodina lycopersici*) aangetast (de wortels zijn nog gaaf en blank); zie no. 1, bl. 4.
,, 7. Twee kankerplekken op stengel; zie no. 1, bl. 4.

PLAAT II.

Fig. 8. In het midden een gezond, rechts en links een „bossig" plantje; zie no. 31, bl. 35.
,, 9. Oedeem (naar buiten gegroeide, daarna ingedroogde cellen langs nerven); zie no. 21, bl. 28.
,, 10. Knobbels aan wortels (knol), veroorzaakt door het wortelaaltje; zie no. 12. bl. 21.
,, 11. Opengesneden stengel, waarin zwarte sclerotiën van de zwam *Sclerotinia Libertiana*; zie no. 5, bl. 12.

PLAAT III.

Fig. 12. Bovenkant van blad, op de gele plekken aangetast door de bladziekte (z.g. meeldauw), veroorzaakt door *Cladosporium fulvum*, wier bruin pluis aar de onderzijde zit; zie no. 8, bl. 14.
,, 13. Strepenziekte (zwarte strepen op stengel en bladsteel, bruine doode vlekken op de wat gekronkelde bladeren; zie no. 27, bl. 31.
,, 14. Jong, mozaïekziek plantje met zeer smalle bijna draadvormige blaadjes; zie no. 28, bl. 33.
,, 15. Mozaïekziek blad (licht groen getinte vlekjes); zie no. 28, bl. 33.

PLAAT IV.

Fig. 16. Ossenoogziekte (min of meer concentrische kringen); zie no 2, bl. 7.
,, 17. Neusrot (bruine, harde, ingezonken plekken bij den neus); zie no. 22, bl. 28.
,, 18. Licht gekleurde, cirkelvormige vlekjes met zwart puntje in 't midden; zie no. 32, bl. 35.
,, 19. Barsten in de schil; zie no. 24, bl. 29.
,, 20. Holle tomaat(rammelaar); ruimte tusschen schil en zaadmassa; zie no. 25, bl. 29.
,, 21. Rotte plek, veroorzaakt door en bedekt met schimmelpluis van *Botrytis*; zie no. 7, bl. 14.
,, 22. Kankerplek, veroorzaakt door *Diplodina lycopersici*, welker pykniden als zwarte puntjes te zien zijn; zie no. 1, bl. 4.
,, 23. Bruine vlek van aardappelziekte (*Phytophthora infestans*) op nog groene vrucht; zie no. 6, bl. 13.
,, 24. Strepenziekte; op vrucht links eenigszins hoefijzervormige vlekjes, oppervlak wat bobbelig; op vrucht rechts grootere bruine vlekken; zie no. 27, bl. 31.

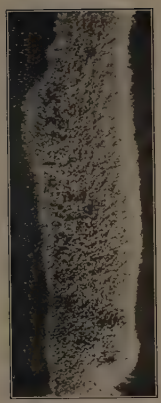

fig. 2

fig. 4

fig. 3

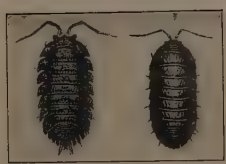

fig. 1

fig. 7

fig. 6

fig. 5

fig. 8

fig. 9

fig. 10

fig. 11

fig. 12

fig. 13

fig. 14

fig. 15

fig. 16

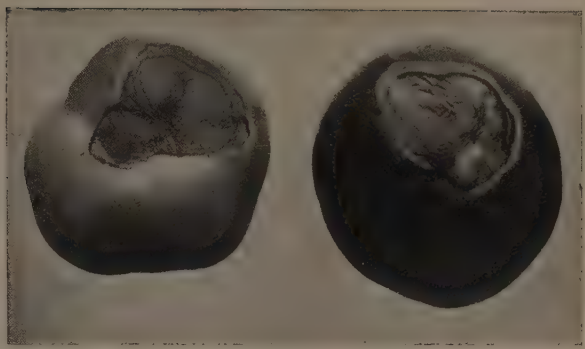

fig. 17

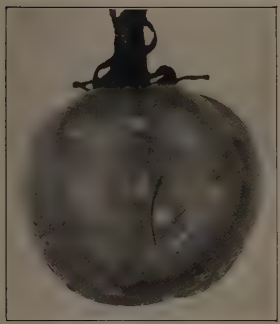

fig. 18

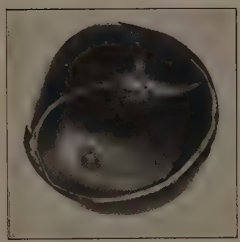

fig. 19

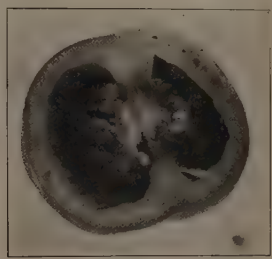

fig. 20

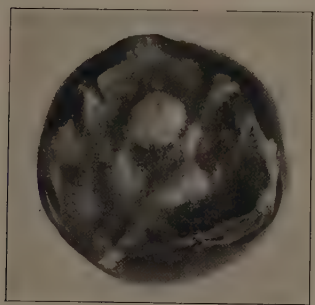

fig. 21

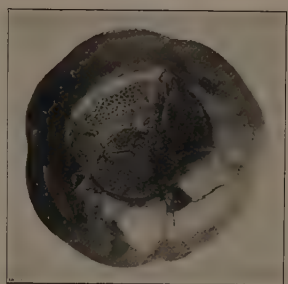

fig. 22

fig. 23

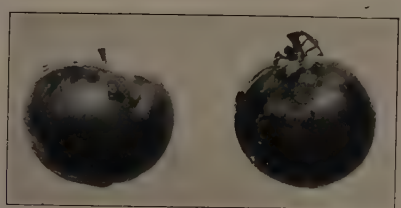

fig. 24

INHOUD.

Blz.

Inleiding 3
I. Ziekten, die door zwammen veroorzaakt worden 4
1. Tomatenkanker 4
2. Wegvallen van jonge plantjes (smeul of smucht) .. 7
Ossenoogziekte (kastanjes) der vruchten 8
3. Verwelkingsziekte 9
4. Rhizoctoniaziekte 10
5. Sclerotiumziekte 12
6. Aardappelziekte 13
7. Botrytisziekte 14
8. Bladziekte (z.g. meeldauw) 14
II. Ziekten en Beschadigingen, door dieren veroorzaakt 17
9. Ritnaalden 17
10. Pissebedden 19
11. Aardrupsen 21
12. Wortelaaltje (knol) 21
13. Motluis (witte vlieg) 22
14. Spint 23
15. Thrips 23
16. Bladluizen 24
17. Vreterij door groentenuil-rupsen 25
III. Ziekten en Beschadigingen, die door anorganische oorzaken veroorzaakt worden 27
18. Krulling der bladeren 27
19. Zonnebrand 27
20. Holle stengels 27
21. Oedeem 28
22. Neusrot 28
23. Ongelijkmatige rijping 28
24. Barsten der vruchten 29
25. Holheid van de vruchten (rammelaars) 29
IV. Ziekten, waarvan de oorzaak nog onbekend is 29
26. Moeheid van den grond 29
27. Strepenziekte 31
28. Mozaïekziekte 33
29. Aucuba-bont 34
30. Bandvorming (fasciatie) 35
31. Bossige of kroezige planten 35
32. Lichte cirkeltjes op de vruchten 35

Blz.

V. Algemeene maatregelen ter voorkoming van ziekten 36
Grondvernieuwing 36
Grondontsmetting met chemische stoffen 37
Grondontsmetting door verhitting (stoom of heet water) 38
Ontsmetting van den opstand 40
Ontsmetting van materialen en gereedschappen 40
Zaadontsmetting 41
Behandeling van jonge plantjes 41
Zaadwinning van gezonde planten 42
Opruimen oogstresten en afval 42
Zorg voor gelijkmatige niet te lage temperatuur van lucht en bodem, oordeelkundig gieten, drainage, grondbewerking en bemesting 42
Geheimmiddelen 42
Tabel ziekteverschijnselen bij de vruchten 43
Tabel ziekteverschijnselen bij de planten (niet speciaal de vruchten) 44
Verklaring der platen 46
Inhoud 47

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den **Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.**

Vlugschriften:

Prijs 4 cts. per stuk + verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 3 cts. 10 ex. 5 cts., 50 ex. 10 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
4. Resultaten van proeven met Californische pap.
5. Sproeimachines.
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en andere sproeimiddelen tegen dieren.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
13. De kankerziekte der ooftboomen.
14. De kleine wintervlinder.
15. De fritvlieg.
16. Zaaigraanontsmetting.
17. De bessenbladwesp.
18. Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst.
19. Het stengelaaltje.
20. Het bieten- of haveraaltje.
21. Het wortelaaltje.
22. Graanroest.
23. Vlekken- en Macrosporiumziekte der boonen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondknop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorrhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.
40. De bestrijding der emelten.
41. Ontsmetting van aardappelen met Sublimaat.
42. Drinkbakken voor vogels en andere dieren.
43. De bietenvlieg (*Anthomyia conformis Fall* = *Pegomyia hyoscyami Panz*).
44. Thrips.

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs, franco per post bij den **Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.**

Mededeelingen:

1. De spruitvreter of knopworm der bessenstruiken, 4e dr. f 0,35.
2. De roode worm der frambozen, 3e dr. f 0,35.
3. De trekmade, 2e dr. f 0,35.
4. Brandziekten van granen, 3e dr. f 0,30.
5. Dopluis op perzik en druif, 2e dr. f 0,25.
6. Aardappelziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring en bij de selectie, 5e dr. f 0,40.

6a. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre. f 0.40

7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918, 2e dr. f 0,15.
8. De koolvlieg (*Chortophila brassicae* Bché), 2e dr. f 0,25.
9. Ziekten van aardappelknollen, 4e dr., f 0,25.
10. De loodglansziekte onzer ooftboomen, 3e dr. f 0,20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring, 2e dr. f 0,20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919. Uitverkocht.
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas 2e éd. f 0,15.

13a. The Phytopathological Service in the Netherlands. 3rd ed. f 0,25.

13b. Statens Plantepatologisk kontor i Nederlandene. f 0.15.

13c. El Servicio fitopatologico en los Paises Bajos.

14. De bescherming van den mol. f 0,20.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten. Uitverkocht.
16. De aardappelwratziekte, 2e dr. f 0,25.

16a. Black scab (wart disease) in the Netherlands.

16b. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas.

16c. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden.

17. Vogelkultuur door middel van nestkasten, 4e druk, f 0,25.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte, Cattleyakevertje, Tarweontsmetting. f 0,30.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I. 2e dr. f 0.30.
20. Wormstekigheid bij appel en peer. f 0.25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II. f 0,35.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II: Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen, Gal aan Arabis alpina, Vogelcultuur in fruittuinen. f 0,35.
23. De strepenziekte van de gerst. f 0,30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte, Chloroclystis rectangulata. f 0,45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag). f 0,15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten, 2e dr. f 0,45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921. f 1,—.
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over emelten. f 0,45.
29. De groote en de kleine Narcisvlieg. f 0,10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922. f 0,35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922. f 0,45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed en de bewaring in moderne pootaardappelbewaarplaatsen, 2e dr. f 0,15.
33. Sproeien en Sproeiers, 2e dr. f 0,30.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923. f 0,60.
35. Plantenziektenkundige waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool. f 0,50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland. f 0,55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924. Uitverkocht.
38. De Spreeuw. f 0,15.
39. De Roek in Nederland. f 0,15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922-'24. f 0,40.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924. f 0,50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen VI: Een studie over emelten. f 1,40.
43. Deugdelijke middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren in den tuinbouw. f 0,15.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925. f 0,90.
45. Smalle graanvlieg en tritvlieg. f 0,25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst. f 0,15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortels door *Phoma betae* Frank. f 0,25.
48. Het blauw-worden van aardappelen. f 0,25.
49. Insectenbestrijding uit vliegtuigen. f 0,60.
50. De schurftziekte bij appel en peer, 2e dr. f 0,20.
51. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926. f 0,80.
52. De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*), f 0,15.
53. Een waarschuwingsdienst voor het optreden van de aardappelziekte. f 0,10.
54. Draaihartigheid bij kool. f 0,20.
55. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1927. f 0,80.
56. Plantenziektenkundige waarnemingen VII: Knopvraat van meezen aan roode bes, Mijten aan komkommer, Randjesziekte roode bes, Gele Hortensia's, Tomatenkanker. f 0,20.
57. Rapport over de middelen ter voorkoming van schade door spreeuwen in boomgaarden en fruittuinen. f 0,10.
58. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1928. f 0,80.